

617.22
mus
F

e.1

**FAKTOR LINGKUNGAN YANG BERPENGARUH TERHADAP
KEJADIAN INFEKSI VIRUS DENGUE
(STUDI KASUS DI KOTA SEMARANG)**



Tesis

**untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat S-2**

Magister Epidemiologi

Azhari Muslim

E4D001050

**PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2004**

TESIS

FAKTOR LINGKUNGAN YANG BERPENGARUH TERHADAP
KEJADIAN INFEKSI VIRUS DENGUE
(STUDI KASUS DI KOTA SEMARANG)

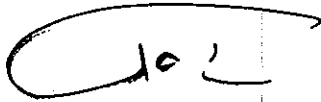
disusun oleh

Azhari Muslim
E4D001050

telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 5 Maret 2004
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Menyetujui

Pembimbing I



Prof. Dr. dr. Suharyo Hadisaputro, Sp.PD(K)
NIP. 130 368 070

Pembimbing II



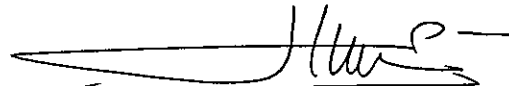
dr. Suhartono, M.Kes
NIP. 131 962 238

Penguji I



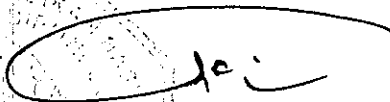
dr. Hendriani Selina, SpA, MARS
NIP. 140 090 453

Penguji II

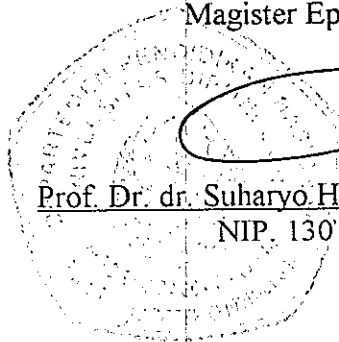


dr. M. Sakundarno Adi, MSc
NIP. 131 875 459

Ketua Program Studi
Magister Epidemiologi



Prof. Dr. dr. Suharyo Hadisaputro, Sp.PD(K)
NIP. 130 368 070



TESIS

FAKTOR LINGKUNGAN YANG BERPENGARUH TERHADAP KEJADIAN INFEKSI VIRUS DENGUE (STUDI KASUS DI KOTA SEMARANG)

disusun oleh
Azhari Muslim
E4D001050

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal : 5 Maret 2004 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima.

Tim Penguji terdiri dari :

1. Prof. Dr. dr. Suharyo Hadisaputro, Sp.PD(K)
NIP. 130 368 070
2. dr. Suhartono, M.Kes
NIP. 131 962 238
3. dr. Hendriani Selina, SpA, MARS
NIP. 140 090 453
4. dr. M. Sakundarno Adi, M.Sc
NIP. 131 875 459

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan di dalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjananaan di suatu perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lainnya. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penerbitan maupun yang belum/tidak diterbitkan, sumbernya dijelaskan di dalam tulisan dan daftar pustaka.

Semarang, Maret 2004

Azhari Muslim

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan syukur alhamdulillah ke hadirat Allah SWT, penyusun telah menyelesaikan tesis ini dengan judul : Faktor Lingkungan yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Infeksi Virus Dengue (Studi Kasus di Kota Semarang).

Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Kesehatan pada Program Studi Magister Epidemiologi Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Prof. Dr. dr. Suharyo Hadisaputro, Sp.PD (K) selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, Ketua Program Studi Magister Epidemiologi dan sebagai Pembimbing I.
2. dr. Sofyan AT selaku Kepala Dinas Kesehatan Propinsi Lampung.
3. dr. Suhartono, M.Kes selaku Pembimbing II.
4. dr. Hendriani Selina, SpA, MARS selaku Penguji I.
5. dr. M. Sakundarno Adi, M.Sc selaku Penguji II
6. Dr. dr. Tatty Ermin Setiati, SpA(K) selaku *Principal Investigator* Tim Penelitian Bersama DBD Indonesia – Netherlands.
7. Dra. Sri Pujiwati, Apt selaku Ketua Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Bandar Lampung.
8. Seluruh Dosen Program Studi Magister Epidemiologi Universitas Diponegoro.
9. Rekan Mahasiswa Program Studi Magister Epidemiologi angkatan 2001.
10. Ibunda Dra. Siti Aminah, ayahanda almarhum Mawardi Rahman, Yang Tersayang Evi Budiarti.
11. Bude Rondiyah, Hendro, Yono, Ambar dan Danang.
11. Zulfikri, ST, MT untuk bantuan *scanning* dan *printing*.
12. Semua pihak yang turut membantu dalam penulisan tesis ini.

Penyusun menyadari penulisan tesis ini masih banyak kekurangan dan kelemahan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan.

Semoga tesis ini dapat memberikan suatu yang bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, Maret 2004.

Penyusun

**Program Studi Magister Epidemiologi
Program Pascasarjana Universitas Diponegoro
Maret, 2004**

ABSTRAK

Azhari Muslim

**Faktor Lingkungan Yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Infeksi Virus Dengue
(Studi Kasus di Kota Semarang)**

xvii + 96 halaman + tabel + grafik + gambar + lampiran

Latar belakang. Infeksi virus dengue dapat memperlihatkan spektrum klinis yang bervariasi dari derajat paling ringan sampai berat. Infeksi virus dengue yang paling ringan dapat tidak menimbulkan gejala atau demam tanpa penyebab yang jelas, diikuti dengan demam dengue, demam berdarah dengue dan sindrom syok dengue. Infeksi virus dengue saat ini merupakan penyakit endemis dan berpotensi menimbulkan wabah di seluruh dunia, termasuk kota Semarang. Faktor risiko yang mempengaruhi kejadian infeksi virus dengue, yaitu : pejamu, virus dengue dan lingkungan. Faktor pejamu meliputi jenis kelamin, status gizi dan umur, sedangkan lingkungan berperan sebagai reservoir penyakit.

Tujuan. Menganalisis pengaruh faktor lingkungan terhadap kejadian infeksi virus dengue.

Metode. Desain penelitian yang digunakan kasus kontrol dengan 54 kasus dan 54 kontrol. Kasus dinyatakan dengan pemeriksaan Immunoglobulin G (+), sedangkan kontrol dinyatakan dengan pemeriksaan Immunoglobulin G (-). Faktor risiko yang termasuk dalam penelitian ini, yaitu : lingkungan fisik, lingkungan non fisik dan faktor intrinsik. Analisis data multivariat dengan menggunakan regresi ganda logistik.

Hasil. Faktor risiko kejadian infeksi virus dengue di Kota Semarang, yaitu : status gizi kurang ($OR = 3,8$; $95\% CI OR = 1,3 - 11,1$), tempat penampungan air yang berjentik ($OR = 11,5$; $95\% CI OR = 3,7 - 35,4$) dan interval menguras tempat penampungan air lebih dari 7 hari ($OR = 11,5$; $95\% CI OR = 3,8 - 35,1$).

Kesimpulan. Faktor lingkungan yang mempengaruhi kejadian infeksi virus dengue, yaitu status gizi kurang, tempat penampungan air yang berjentik dan interval menguras tempat penampungan air lebih dari 7 hari.

Saran. Upaya perbaikan gizi anak, mengelola tempat penampungan air dengan kegiatan 3M, menguras tempat penampungan air dengan interval kurang dari 7 hari

Kata-kata kunci : Faktor risiko, infeksi virus dengue, lingkungan, Semarang
Kepustakaan 92, 1982 - 2003

**Master's degree of Epidemiology
Postgraduate Program, University of Diponegoro
March, 2004**

ABSTRACT

Azhari Muslim

Environment Factor Influencing Dengue Virus Infection (Case Study in Semarang City)

xvii + 96 pages + table + graph + picture + appendix

Background. Dengue virus infection can show variation of clinical spectrum from mild degree to severe degree. Mild dengue virus infection cause asymptom or fever without unclear causal factor through are kept up with dengue fever, dengue haemorrhagic fever and dengue shock syndrome. Dengue virus infection is an endemic and make potentially outbreaks in all around the world, included in Semarang. Risk factors which influence to dengue virus infection, such as host, agent and environment. Host factor consists of gender, nutritional status and age. Role of environment as disease reservoir.

Objective. The objective of this study is to analyze environment factor which influences the occurence of dengue virus infection.

Method. This is a case control study using 54 cases and 54 controls. Case is confirmed by Immunoglobulin G (+) and control is confirmed by Immunoglobulin G (-). Risk factors included in this study were physical environment, non physical environment and intrinsic factor. Multiple logistic regression was used to analyze the data.

Result. Risk factors of dengue virus infection in Semarang City were low nutritional status (OR = 3,8 ; 95 % CI OR = 1,3 – 11,1), the existence of larvae in the water container (OR = 11,5 ; 95 % CI OR = 3,7 – 35,4) and the interval of cleaning water container more than 7 days (OR = 11,5 ; 95 % CI OR = 3,8 – 35,1).

Conclusion. Environment factors which influence the infection of dengue virus were low nutritional status, the existence of larvae in the water container and the interval of cleaning water container more than 7 days.

Suggestion. Strive for upgrading of children nutritional status, carry out water container with 3M's activity, interval of cleaning water container less than 7 days.

Keywords : Risk factor, dengue virus infection, environment, Semarang

Bibliography : 92, 1982 - 2003

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR GRAFIK	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Permasalahan	5
1.3. Tujuan penelitian	8
1.4. Keaslian penelitian	10
1.5. Manfaat penelitian	11
1.6. Ruang lingkup masalah	11
1.7. Justifikasi	12
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS	 13
2.1. Manifestasi infeksi virus dengue.....	13
2.2. Demam berdarah dengue	14
2.3. Fenomena demam berdarah dengue	14
2.4. Epidemiologi	15
2.5. Respon kekebalan tubuh pada penderita DBD	15
2.6. Penularan	16
2.7. Manusia sebagai pejamu	17
2.8. Virus dengue	19
2.9. Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	20
2.9.1. Taksonomi	20
2.9.2. Morfologi dan siklus hidup	21

2.9.3. Bionomik nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	25
2.10. Hubungan antara nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dengan virus dengue	27
2.11. Faktor lingkungan	28
2.11.1. Lingkungan fisik	28
2.11.2. Lingkungan non fisik	33
2.11.3. Lingkungan biologi	34
2.12. Survei jentik	34
2.13. Pendekatan lingkungan terhadap infeksi virus dengue	36
2.14. Penanggulangan demam berdarah dengue	37
2.13.1. Kimia	37
2.13.2. Biologi	37
2.15. Diagnosis demam berdarah dengue	38
2.15.1. Kriteria klinik	38
2.15.2. Laboratorium	39
2.16. Kerangka teori	41
2.17. Kerangka konsep	44
2.18. Hipotesis	46
2.18.1. Hipotesis mayor	46
2.18.2. Hipotesis minor	46
BAB III METODE PENELITIAN	47
3.1. Cara penelitian	47
3.1.1. Desain penelitian	47
3.1.2. Alasan pemilihan desain kasus kontrol	48
3.1.3. Ruang lingkup dan waktu penelitian	48
3.2. Materi penelitian	48
3.2.1. Populasi	48
3.2.2. Sampel	50
3.3. Pengumpulan data	52
3.4.1. Data primer	52
3.4.2. Data sekunder	53

3.4. Variabel penelitian	53
3.4.1. Variabel bebas	53
3.4.2. Variabel terikat	54
3.5. Definisi operasional	54
3.5.1. Variabel bebas	54
3.5.2. Variabel terikat	57
3.6. Instrumen penelitian	57
3.7. Cara pengolahan data	58
3.7.1. <i>Editing</i>	58
3.7.2. <i>Coding</i>	58
3.7.3. <i>Tabulating</i>	58
3.7.4. <i>Entry</i>	58
3.8. Analisis data	58
3.8.1. Analisis univariat	58
3.8.2. Analisis bivariat	59
3.8.3. Analisis multivariat	61
3.9. Analisis uji diagnostik	64
BAB IV HASIL PENELITIAN	68
4.1. Analisis Univariat	68
4.1.1. Gambaran umum subyek penelitian	68
4.1.2. Gambaran umum ibu rumah tangga	69
4.1.3. Tempat penampungan air	70
4.2. Analisis bivariat	72
4.2.1. Faktor risiko jenis kelamin	72
4.2.2. Faktor risiko status gizi	72
4.2.3. Faktor risiko luas ventilasi	73
4.2.4. Faktor risiko pencahayaan alam ruang keluarga..	73
4.2.5. Faktor risiko suhu ruang keluarga	74
4.2.6. Faktor risiko kelembaban ruang keluarga	74
4.2.7. Faktor risiko tempat penampungan air berjentik..	75
4.2.8. Faktor risiko barang bekas berjentik	75

4.2.9. Faktor risiko interval menguras tempat penampungan air	76
4.2.10. Faktor risiko kebiasaan anak tidur siang	77
4.2.11. Faktor risiko kebiasaan pakai obat nyamuk/ <i>repellent</i> pada waktu anak tidur siang	77
4.3. Analisis multivariat	79
4.4. Pemilihan variabel yang dijadikan model	80
4.5. Probabilitas untuk kejadian infeksi virus dengue.....	81
BAB V PEMBAHASAN	85
5.1. Model faktor penentu terjadinya infeksi virus dengue ...	85
5.1.1. Status gizi	85
5.1.2. Tempat penampungan air yang berjentik	87
5.1.3. Interval menguras tempat penampungan air	89
5.2. Keterbatasan penelitian	90
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN	92
6.1. Simpulan	92
6.2. Saran-saran	93
6.2.1. Pelaksana Program/Dinas/Instansi terkait	93
6.2.2. Masyarakat	94
6.2.3. Peneliti lain	94
BAB VII RINGKASAN EKSEKUTIF	95

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel :	Halaman
3.1. Tabel 2 x 2 untuk perhitungan <i>Odds Ratio</i>	59
3.2. Contoh tabel analisis bivariat faktor risiko karakteristik anak dan faktor lingkungan yang mempengaruhi kejadian infeksi virus di kota Semarang tahun 2003	60
3.3. Tabel 2 x 2 untuk uji diagnostik IgG	64
4.1. Gambaran umum anak berdasarkan kasus dan kontrol di kota Semarang tahun 2003	67
4.2. Gambaran umum Ibu rumah tangga berdasarkan kasus dan kontrol di kota Semarang tahun 2003	68
4.3. Distribusi faktor risiko jenis kelamin berdasarkan kasus dan kontrol di kota Semarang tahun 2003	71
4.4. Distribusi faktor risiko status gizi berdasarkan kasus dan kontrol di kota Semarang tahun 2003	71
4.5. Distribusi faktor risiko luas ventilasi berdasarkan kasus dan kontrol di kota Semarang tahun 2003	72
4.6. Distribusi faktor risiko intensitas pencahayaan alam ruang keluarga berdasarkan kasus dan kontrol di kota Semarang tahun 2003	72
4.7. Distribusi faktor risiko suhu ruang keluarga berdasarkan kasus dan kontrol di kota Semarang tahun 2003	73
4.8. Distribusi faktor risiko kelembaban ruang keluarga berdasarkan kasus dan kontrol di kota Semarang tahun 2003	73
4.9. Distribusi faktor risiko tempat penampungan air yang berjentik berdasarkan kasus dan kontrol di kota Semarang tahun 2003	74
4.10. Distribusi faktor risiko barang-barang bekas yang berjentik berdasarkan kasus dan kontrol di kota Semarang tahun 2003	74
4.11. Distribusi faktor risiko interval menguras TPA berdasarkan kasus dan kontrol di kota Semarang tahun 2003	75
4.12. Distribusi faktor risiko kebiasaan anak tidur siang berdasarkan kasus dan kontrol di kota Semarang tahun 2003	76
4.13. Distribusi faktor risiko kebiasaan pakai obat anti nyamuk/repelent berdasarkan kasus dan kontrol di kota Semarang tahun 2003	76

4.14. Rekapitulasi hubungan variabel faktor risiko karakteristik anak dan lingkungan terhadap kejadian infeksi virus dengue di kota Semarang tahun 2003	77
4.15. Variabel bebas yang terpilih untuk analisis multivariat	78
4.16. Hasil analisis regresi ganda logistik antara status gizi, luas ventilasi, intensitas pencahayaan alam ruang keluarga, TPA berjentik, interval menguras TPA dan kebiasaan anak tidur siang dengan kejadian infeksi virus dengue di kota Semarang tahun 2003	79
4.17. Hasil analisis model akhir regresi ganda logistik antara status gizi, TPA berjentik dan interval menguras TPA dengan kejadian infeksi virus dengue di kota Semarang tahun 2003	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Manifestasi infeksi virus dengue	12
2.2. Kasus demam dengue/demam berdarah dengue dan infeksi dengue selama epidemi DBD di Kuba tahun 1997	13
2.3. Siklus hidup nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	22
2.4. Kerangka teori	42
2.5. Kerangka konsep	44
3.1. Desain penelitian kasus kontrol	46

DAFTAR GRAFIK

Grafik	Halaman
4.1. Distribusi TPA yang ditemukan dan yang berjentik menurut jenisnya di kota Semarang tahun 2003	69
4.2. Distribusi barang bekas yang ditemukan dan yang berjentik menurut jenisnya di kota Semarang tahun 2003	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Perhitungan besar sampel
2. Kuesioner penelitian
3. Photo kegiatan penelitian
4. Hasil pemeriksaan Immunoglobulin G (IgG) Penelitian Bersama DBD Indonesia-Netherlands
5. Hasil perhitungan uji statistik secara bivariat
6. Hasil perhitungan uji statistik secara multivariat
7. Surat penugasan anggota Tim Peneliti DBD Indonesia-Netherlands
8. Surat rekomendasi ijin penelitian dari *Principal Investigator* Penelitian Bersama DBD Indonesia-Netherlands
9. Surat persetujuan penelitian dari Komisi Etika Penelitian Fakultas Kedokteran UNDIP/RS DR Kariadi Semarang
10. Surat rekomendasi ijin penelitian dari Dinas Kesehatan Kota Semarang

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Infeksi virus dengue dapat memperlihatkan spektrum klinis bervariasi dari derajat paling ringan sampai berat. Infeksi dengue yang paling ringan adalah demam tanpa penyebab yang jelas (*undifferentiated febrile illness*), diikuti dengan demam dengue (DD), demam berdarah dengue (DBD) dan sindrom syok dengue (SSD). Spektrum klinis yang bervariasi ini memperlihatkan sebuah fenomena gunung es. DBD dan SSD sebagai kasus yang dirawat di rumah sakit merupakan puncak gunung es yang kelihatan di atas permukaan laut, sedangkan kasus-kasus *silent dengue infection* dan DD merupakan dasarnya. Diperkirakan untuk setiap kasus SSD yang dijumpai di rumah sakit, telah terjadi 150 – 200 kasus dengue ringan.^(1,2)

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah suatu penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue terutama menyerang anak-anak dengan ciri-ciri demam tinggi mendadak disertai manifestasi perdarahan dan bertendensi menimbulkan syok dan kematian.⁽³⁾

Penyakit DBD dapat menyerang semua orang dan dapat mengakibatkan kematian terutama pada anak dibawah 15 tahun, serta sering menimbulkan kejadian luar biasa atau wabah. Penyakit ini ditularkan orang yang dalam darahnya terdapat virus dengue. Orang ini bisa menunjukkan gejala sakit, tetapi bisa juga tidak sakit, yaitu jika mempunyai kekebalan

yang cukup terhadap virus dengue. Pada orang yang tidak mempunyai kekebalan yang cukup terhadap virus dengue, dia akan sakit demam ringan atau bahkan sakit berat, yaitu demam tinggi disertai perdarahan bahkan syok, tergantung tingkat kekebalan tubuh yang dimilikinya.^(3,4)

Mayoritas infeksi virus dengue di Bangkok, Thailand sebesar 87 % merupakan infeksi yang belum menyebabkan gejala klinis. Adanya pajanan virus dengue yang ditentukan dengan adanya antibodi virus dengue merupakan faktor risiko yang signifikan pada kejadian DBD.⁽⁵⁾

Penelitian oleh Burke DS, et al di Bangkok, Thailand (1998), menunjukkan bahwa adanya infeksi virus dengue yang pertama secara signifikan merupakan faktor risiko secara signifikan sebesar 6,5 kali untuk terjadinya DBD.⁽⁶⁾

Selain faktor manusia, virus dengue dan nyamuk *Aedes aegypti*, faktor lingkungan merupakan salah satu faktor penting yang berkaitan dengan terjadinya infeksi dengue. WHO memperkirakan bahwa masalah kualitas lingkungan berperan dalam menyebabkan 25 % kejadian penyakit termasuk DBD. Paparan vektor nyamuk *Aedes aegypti* pada manusia merupakan salah satu masalah dimana faktor lingkungan menjadi faktor risiko utama yang berpengaruh terhadap infeksi dengue. Manusia berperan sebagai *human reservoir*, nyamuk *Aedes aegypti* berperan sebagai *arthropode reservoir*, sedangkan lingkungan berperan sebagai reservoir bibit penyakit (*environmental reservoir*).^(7,8)

Selain pola musim, kondisi geografis dan karakteristik manusia sebagai hospes, masalah lingkungan dan perilaku kesehatan juga berkaitan dengan pola populasi jentik dan nyamuk *Aedes aegypti* secara langsung atau tidak langsung yang mempengaruhi kejadian infeksi virus dengue. ⁽⁹⁾

Saling mempengaruhi antara faktor intrinsik dan lingkungan pada banyak aspek kesehatan anak. Faktor intrinsik yang berpengaruh pada manifestasi infeksi virus dengue adalah : umur, jenis kelamin, status gizi dan faktor genetik. Sedangkan faktor lingkungan meliputi : lingkungan fisik, non fisik, biologi. ^(10,11)

Seluruh wilayah Indonesia mempunyai risiko untuk kejangkitan penyakit DBD, karena nyamuk penularnya (*Aedes aegypti*) tersebar luas di seluruh pelosok tanah air. Sejak berjangkitnya penyakit DBD di Surabaya dan Jakarta pada tahun 1968, penyakit ini cenderung semakin menyebar luas ke berbagai wilayah. Pada saat ini penyakit DBD telah tersebar di 650 kecamatan di 116 Kota atau Kabupaten di semua Propinsi. ⁽¹²⁾

Kota Semarang termasuk daerah endemis DBD. Penderita DBD pertama kali ditemukan sebanyak 3 orang pada tahun 1969 dengan angka kematian 100 %. Sejak itu terjadi beberapa kejadian luar biasa (KLB) yaitu pada tahun 1973, 1978, 1983, 1988, 1990, 1996 dan yang terakhir pada bulan Maret 1998. Pada tahun 2002 tercatat dari 177 kelurahan yang ada pada 16 kecamatan, tercatat 114 kelurahan yang endemis, 40 kelurahan sporadis dan 23 kelurahan bebas dan potensial.

Berdasarkan data surveilans penyakit DBD Dinas Kesehatan Kota Semarang diperoleh informasi angka kesakitan per 10.000 penduduk bervariasi yaitu 18,1 tahun 1998, 7,4 tahun 1999, 11,1 tahun 2000, 7,5 tahun 2001 dan 4,56 tahun 2002. Sedangkan angka kematian akibat penyakit DBD adalah 0,5 tahun 1998, 0,2 tahun 1999, 0,56 tahun 2000, 1,01 tahun 2001 dan 0,46 tahun 2002 .

Angka kematian adalah sebesar 26 % pada anak yang dirawat di *intensive care unit* dengan SSD di Semarang. ⁽¹³⁾

Vektor DBD yang utama di Indonesia adalah *Aedes aegypti* yang keberadaannya tersebar luas di seluruh pelosok tanah air baik di kota atau di desa. Habitat yang sesuai untuk perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* adalah tempat penampungan air (TPA) yang berisi air bersih, tidak berhubungan langsung dengan tanah, bersifat tetap (tidak mengalir), terbuka dan terhindar dari sinar matahari langsung seperti bak mandi, bak WC, tempat minum burung, vas bunga, tempayan/gentong, kaleng bekas, botol plastik, drum, ban bekas dll. ^(14,15)

Dalam rangka pemberantasan penyakit DBD, survei jentik yang biasa digunakan adalah cara visual. Ukuran yang biasa digunakan untuk mengetahui kepadatan larva *Aedes aegypti* pada tempat penampungan air adalah *Container Index*. ^(16,17)

Untuk menilai keberhasilan program pemberantasan penyakit DBD digunakan angka bebas jentik, yaitu rumah-rumah yang diperiksa dan ditemukan/tidak ditemukan jentik. Angka bebas jentik yang dapat menekan

perkembang biakan nyamuk adalah di atas 95 %. Sedangkan angka bebas jentik Kota Semarang yaitu 86,7 % untuk tahun 2002, masih di bawah target Nasional yaitu lebih dari 95 %.

Penelitian oleh Koopman JS, et al di Mexico (1991) menunjukkan bahwa proporsi rumah dengan tempat penampungan air yang berjentik berhubungan secara signifikan dengan proporsi komunitas yang terinfeksi virus dengue. ⁽¹⁸⁾

Hasil penelitian faktor risiko lingkungan pada penelitian kohort DBD Indonesia-Belanda tahun 2002 menunjukkan bahwa terdapat tiga variabel bebas yang memiliki hubungan bermakna dengan infeksi virus dengue adalah intensitas pencahayaan alam, keberadaan TPA berjentik dan interval menguras TPA.

Berdasarkan pada permasalahan di atas yaitu dimana penyakit DBD merupakan kasus yang cukup tinggi di Kota Semarang setiap tahunnya dan untuk memberikan informasi tentang faktor determinan risiko lingkungan pada kejadian infeksi virus dengue. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian epidemiologi analitik faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap kejadian infeksi virus dengue di Kota Semarang.

1.2. Permasalahan

1.2.1. Identifikasi masalah

Pada saat ini DBD di banyak negara di kawasan Asia Tenggara merupakan penyebab utama perawatan anak di rumah sakit. Morbiditas dan

mortalitas DBD yang dilaporkan dari berbagai negara bervariasi dan disebabkan oleh beberapa faktor antara lain status umur penduduk, kepadatan vektor, tingkat penyebaran virus dengue, prevalensi serotipe virus dengue dan kondisi iklim. Sedangkan pada proses interaksi pada tubuh manusia, faktor intrinsik yang berpengaruh pada manifestasi klinik infeksi virus dengue adalah jenis kelamin, umur, status gizi serta genetik.

Secara keseluruhan tidak terdapat perbedaan jenis kelamin penderita. Distribusi umur memperlihatkan jumlah penderita terbanyak dari golongan anak berumur kurang dari 15 tahun (86-95 %).⁽¹⁹⁾

Penelitian oleh Rebecca di Malaysia (1987), menunjukkan bahwa prevalensi anak sehat sampai umur 11 tahun dengan Imunoglobulin G positif adalah sebesar 81,6 %.⁽²⁰⁾

Lingkungan yang berpengaruh pada aspek kesehatan anak adalah : lingkungan mikro yang meliputi fisik, psikis, gizi dan keadaan kesehatan ibu; lingkungan mini yang meliputi keadaan keluarga, lingkungan fisik, non fisik dan biologi; lingkungan meso (tetangga, petugas dan fasilitas kesehatan) serta lingkungan makro (kebijakan pemerintah yang meliputi pengobatan, penyuluhan dan pemberantasan vektor).⁽²¹⁾

Lingkungan fisik yang berkaitan dengan risiko infeksi virus dengue adalah kondisi geografis, cuaca, kondisi rumah dan keberadaan tempat perindukan vektor nyamuk *Aedes aegypti*. Lingkungan biologi yang mempengaruhi kehidupan nyamuk *Aedes aegypti* adalah adanya tanaman

hias dan tanaman pekarangan karena dapat mempengaruhi pencahayaan dan kelembaban di dalam rumah. ^(22,23)

Lingkungan non fisik meliputi seluruh lingkungan yang muncul sebagai akibat interaksi antar manusia yang meliputi : faktor sosial, budaya, ekonomi, adat istiadat serta kebiasaan sehari-hari. Lingkungan non fisik dapat menggambarkan sikap dan perilaku yang bersiko terhadap kejadian infeksi virus dengue. ^(24,25)

Karena sampai saat ini belum terdapat vaksin yang efektif terhadap virus dengue, maka upaya pencegahan dan pemberantasan DBD didasarkan pada pemutusan rantai penularan yaitu dengan pengelolaan lingkungan untuk mengontrol populasi nyamuk *Aedes aegypti* dan mengurangi kontak antara manusia dengan vektor. ^(26,27)

Penelitian yang berhubungan dengan faktor risiko infeksi virus dengue di masyarakat belum banyak dilakukan. Untuk dapat mencegah dan menanggulangi kejadian infeksi virus dengue ditentukan dengan pengendalian faktor risiko secara terpadu serta mempertimbangkan besar risiko untuk menentukan prioritas upaya pencegahan dan penanggulangan.

Berdasarkan hal tersebut dilakukan penelitian epidemiologi analitik observasional terhadap lingkungan yang mempengaruhi kejadian infeksi virus dengue di Kota Semarang.

1.2.2. Perumusan masalah

Perumusan masalah secara umum pada penelitian ini adalah :
“Apakah faktor lingkungan merupakan faktor risiko kejadian infeksi virus dengue di Kota Semarang ?”

Perumusan masalah secara khusus adalah sebagai berikut :

1. Apakah faktor intrinsik yaitu : jenis kelamin dan status gizi merupakan faktor risiko kejadian infeksi virus dengue ?
2. Apakah faktor lingkungan fisik yaitu : luas ventilasi, intensitas pencahayaan alam ruang keluarga, suhu ruang keluarga, kelembaban ruang keluarga, tempat penampungan air berjentik dan barang bekas berjentik merupakan faktor risiko kejadian infeksi virus dengue ?
3. Apakah faktor lingkungan non fisik yaitu : interval menguras TPA, kebiasaan anak tidur siang dan kebiasaan pakai obat anti nyamuk/repellent waktu anak tidur siang merupakan faktor risiko kejadian infeksi virus dengue ?

1.3. Tujuan penelitian

1.3.1. Tujuan umum :

Untuk menganalisis pengaruh faktor lingkungan terhadap kejadian infeksi virus dengue di Kota Semarang.

1.3.2. Tujuan khusus :

- a. Menganalisis pengaruh faktor intrinsik yaitu : jenis kelamin dan status gizi yang merupakan faktor risiko kejadian infeksi virus dengue.
- b. Menganalisis pengaruh faktor lingkungan fisik yaitu : luas ventilasi, intensitas pencahayaan alam ruang keluarga, suhu ruang keluarga, kelembaban ruang keluarga, tempat penampungan air berjentik dan barang bekas berjentik yang merupakan faktor risiko kejadian infeksi virus dengue.

- c. Menganalisis pengaruh faktor lingkungan non fisik yaitu : interval menguras TPA, kebiasaan anak tidur siang dan kebiasaan pakai obat nyamuk/repellent waktu anak tidur siang yang merupakan faktor risiko kejadian infeksi virus dengue. ⁽²⁸⁾

1.4. Keaslian penelitian

No	Judul	Peneliti (tahun)	Masalah	Desain	Hasil
1	Beberapa Faktor Risiko yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kota Semarang	Chrisni Utami, Suharyo Hadisaputro dan Elya Karnadi (1994)	Faktor-faktor apa saja yang berpengaruh terhadap kejadian DBD	Studi Kasus-kontrol	Ada 7 faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian DBD yaitu keluarga/tetangga yang pernah sakit DBD, pekerjaan (pelajar/mahasiswa), terdapatnya kaleng bekas, frekuensi menguras bak mandi, kebiasaan tidur siang, tempat perindukan nyamuk lain (pagar, bambu, kolam) dan tidak memakai obat nyamuk
2	Faktor-Faktor Risiko yang Mempengaruhi Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kota Bantul	Widyana (1998)	Faktor-faktor risiko apa saja yang berpengaruh terhadap kejadian DBD di Kota Bantul	Studi Kasus-kontrol	Ada 7 faktor yang berpengaruh terhadap kejadian DBD yaitu tempat penampungan air yang berjentik, halaman yang tidak bersih, anak golongan umur 5-9 tahun, pengetahuan dan sikap yang tidak mendukung terhadap kejadian DBD, kebiasaan menggantung pakaian, tidak adanya anjuran untuk mencegah DBD, siklus pengurusan TPA > 1 kali dalam 1 minggu.

Penelitian di atas mengambil mengambil subyek penelitian di rumah sakit sedangkan penelitian yang dilakukan adalah penelitian faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap kejadian infeksi virus dengue di Kota Semarang dengan subyek penelitian anak sehat di masyarakat. (29,30)

1.5. Manfaat penelitian

Hasil penelitian diharapkan akan memberikan manfaat bagi berbagai pihak antara lain :

1.5.1. Bagi institusi

Sebagai masukan bagi pelaksana program pengendalian dan pemberantasan penyakit DBD di Kota Semarang.

1.5.2. Bagi masyarakat

- a. Membantu mengurangi faktor risiko kejadian infeksi virus dengue.
- b. Meningkatkan faktor proteksi terhadap kejadian infeksi virus dengue.

1.5.3. Bagi peneliti lain

Dapat digunakan sebagai titik tolak penelitian selanjutnya.

1.6. Ruang lingkup masalah

Cakupan penelitian terdiri dari :

1.6.1. Lingkup masalah

Masalah dibatasi pada faktor karakteristik anak dan faktor lingkungan yang merupakan faktor risiko kejadian infeksi virus dengue di Kota Semarang.

1.6.2.Lingkup keilmuan

Penelitian ini termasuk dalam bidang ilmu epidemiologi, khususnya pengendalian vektor penyakit yang ditularkan oleh nyamuk.

1.6.3.Lingkup lokasi

Penelitian dilakukan di Kota Semarang.

1.7. Justifikasi

1.7.1.Literatur, sarana dan metode

Penelitian ini diperkirakan tidak akan banyak menghadapi hambatan karena literatur, sarana dan metode yang berhubungan dengan penelitian ini cukup tersedia.

1.7.2.Sampel

Sampel sebagai subyek penelitian diperkirakan mudah di dapat, karena data subyek penelitian sudah tersedia dan mudah di telusuri.

1.7.3.Lokasi penelitian

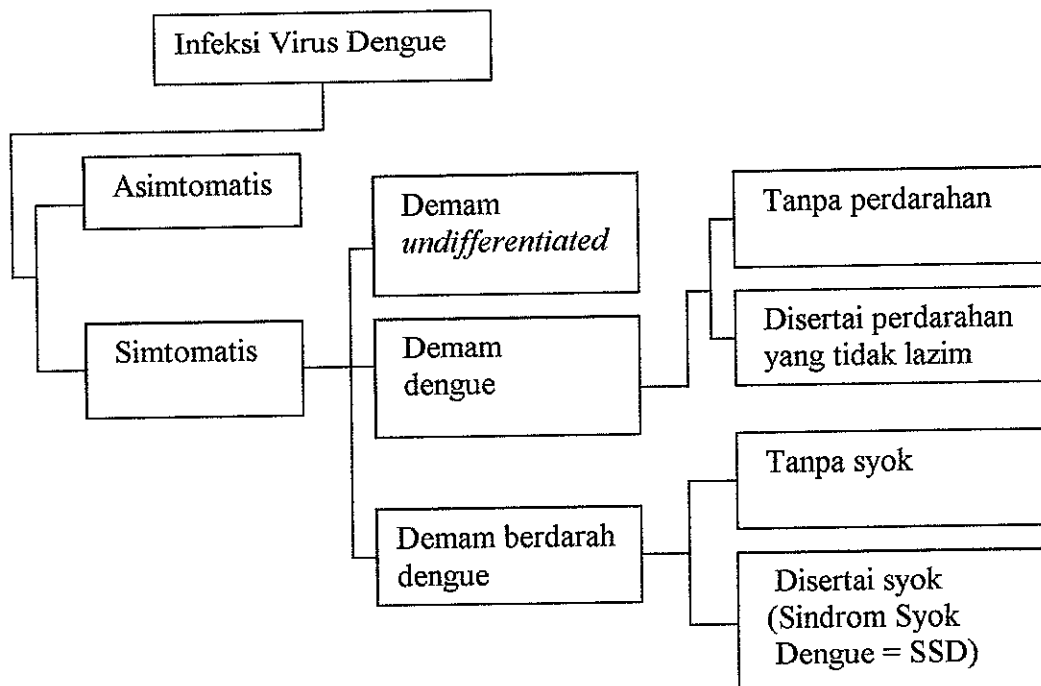
Lokasi penelitian relatif mudah dijangkau dan waktu penelitian relatif singkat dengan perkiraan biaya yang dibutuhkan tidak terlalu banyak.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

2.1. Manifestasi infeksi virus dengue

Infeksi virus dengue dapat tidak bergejala dan bergejala. Pada infeksi virus dengue yang bergejala dapat menyebabkan sindrom penyakit virus, Demam Dengue (DD) atau Demam Berdarah Dengue (DBD), termasuk Sindrom Syok Dengue (SSD). Infeksi dari satu serotipe dengue memberikan kekebalan seumur hidup terhadap serotipe yang bersangkutan, namun tetap tidak terbukti adanya proteksi silang terhadap serotipe lainnya. Manifestasi infeksi virus dengue dibuat berdasarkan faktor usia, status imunologis pejamu dan serotipe virus. ⁽¹⁹⁾



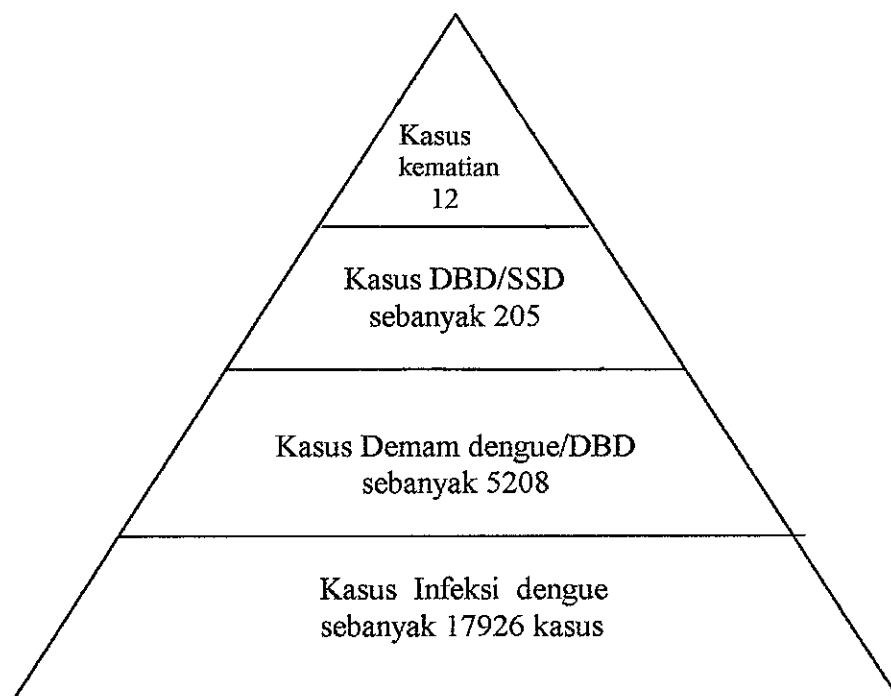
Gambar 2.1. Manifestasi infeksi virus dengue

2.2. Demam berdarah dengue

Penyakit Demam Berdarah Dengue adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* yang ditandai dengan demam mendadak 2 sampai 7 hari tanpa penyebab yang jelas, lemah/lesu, gelisah, nyeri ulu hati, disertai tanda perdarahan di kulit berupa bintik perdarahan (*ptechiae*), lebam (*ecchymosis*) atau ruam (*purpura*), kadang-kadang mimisan, berak darah, muntah darah, kesadaran menurun atau renjatan (*shock*).^(31,32)

2.3. Fenomena demam berdarah dengue

Fenomena gunung es menggambarkan infeksi virus dengue. Kebanyakan kasus tidak menunjukkan gejala dan diikuti oleh kenaikan yang jarang terdapat karena demam yang tidak dapat dibedakan, demam dengue atau demam berdarah dengue (DBD).^(33,34)



Gambar 2.2. Kasus demam dengue/demam berdarah dengue dan infeksi dengue selama epidemi DBD di Kuba tahun 1997

2.4. Epidemiologi

Di Indonesia, demam berdarah dengue (DBD) pertama kali dilaporkan di Surabaya pada tahun 1968, sedangkan konfirmasi virologis baru diperoleh pada tahun 1970. Pada tahun 1994 DBD telah menyebar ke seluruh Provinsi di Indonesia. Pada saat ini DBD sudah endemis di banyak kota besar, bahkan sejak tahun 1975, daerah pedesaan telah terjangkit oleh penyakit ini. Sejak tahun 1968 angka kesakitan rata-rata DBD di Indonesia terus meningkat dari 0,05 (1968) menjadi 8,14 (1973), 8,65(1983) dan mencapai angka tertinggi pada tahun 1988 yaitu 27,09 per 100.000 penduduk dengan jumlah penderita sebanyak 47.573 orang, 1.527 orang penderita dilaporkan meninggal dari 201 daerah Kota/Kabupaten.

Menurut data terakhir WHO, pada bulan Juli 2001 angka kejadian DBD di Indonesia adalah 19.868 per 100.000 orang sedangkan angka kematian adalah 180 per 100.000 orang. Berarti Indonesia menempati urutan kedua setelah Thailand dalam angka kejadian dan angka kematian untuk wilayah Asia Tenggara.⁽³⁵⁾

2.5. Respon kekebalan tubuh pada penderita DBD

Respon kekebalan tubuh penderita demam berdarah dengue dan demam dengue terdiri dari respon kekebalan yang tidak spesifik serta respon kekebalan yang spesifik yang meliputi respon kekebalan humoral dan respon kekebalan seluler.

Pada respon kekebalan tubuh tidak spesifik penderita DBD yang berperan adalah makrofag, komplemen dan trombosit. Sedangkan pada

respon kekebalan humoral yang berperan adalah IgG dan IgM bekerjasama dengan kekebalan tubuh non spesifik membentuk *Antibody Dependent Cytotoxic Cell (ADCC)*. Sedangkan pada respon kekebalan seluler yang berperan adalah sel limfosit T-sitotoksik, *CD 8*, *MHC 1*, *IL 1*, *IL 6*, *TNF alfa* dan *interferon*.⁽³⁶⁾

Bila terjadi infeksi virus dengue, maka setelah 3-4 hari akan timbul IgM, mula-mula naik mencapai puncak dan kemudian menurun serta hilang setelah 30-60 hari. Sedangkan IgG muncul setelah hari ke 4 – 5 dan bertahan terus seumur hidup. Oleh sebab itu, IgG terhadap virus dengue ini merupakan petanda seorang pernah terinfeksi oleh virus dengue.⁽³⁷⁾

2.6. Penularan

Virus-virus dengue ditularkan ke tubuh manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang terinfeksi. Bila terinfeksi, nyamuk tetap akan terinfeksi sepanjang hidupnya, menularkan virus ke individu rentan selama menggigit dan menghisap darah. Penyakit ini dapat menyerang semua orang dan dapat mengakibatkan kematian terutama pada anak, serta menimbulkan kejadian luar biasa atau wabah.⁽³⁸⁾

Terdapat tiga faktor yang memegang peran pada penularan infeksi dengue yaitu manusia, virus dan vektor perantara (*Aedes aegypti*). Secara umum, Gordon dan Le Richt seperti dikutip oleh Azrul Azwar (1999) mengemukakan bahwa timbul atau tidaknya suatu penyakit selain

dipengaruhi oleh faktor pejamu (*host*) dan bibit penyakit, juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan (*environment*).⁽³⁹⁾

2.7. Manusia sebagai pejamu

Seseorang yang di dalam darahnya mengandung virus dengue merupakan sumber penular penyakit DBD. Virus dengue berada dalam darah selama 4 – 7 hari mulai 1-2 hari sebelum demam. Nyamuk *Aedes aegypti* tersebut dapat menularkan virus dengue kepada manusia baik secara langsung yaitu setelah menggigit orang yang sedang mengalami viremia; maupun secara tidak langsung setelah melalui masa inkubasi dalam tubuhnya selama 8 – 10 hari (*extrinsic incubation period*). Rentang waktu yang diperlukan untuk inkubasi ekstrinsik ini tergantung pada kondisi lingkungan, khususnya suhu dan kelembaban di sekitar tempat perindukan dan istirahat nyamuk. Pada manusia diperlukan waktu 4 – 6 hari (*intrinsic incubation period*) sebelum menjadi sakit setelah virus masuk ke dalam tubuh. Pada nyamuk, sekali virus dapat masuk dan berkembang biak di dalam tubuh, maka nyamuk tersebut akan dapat menularkan virus selama hidupnya (infektif). Sedangkan pada manusia, penularan hanya dapat terjadi pada saat tubuh dalam keadaan viremia yaitu antara 3-5 hari.^(40,41)

Faktor intrinsik yang berpengaruh pada manifestasi infeksi virus dengue adalah : umur, jenis kelamin, status gizi dan faktor genetik. Menurut hasil penelitian oleh IGG Djelantik di Mataram (1998), prevalensi DBD meningkat sesuai dengan bertambahnya usia anak serta jumlah anggota keluarga ikut menentukan tingginya prevalensi DBD. Sedangkan menurut

Sumarmo (1998), kematian akibat DBD lebih banyak menimpa anak perempuan dibandingkan dengan anak laki-laki.⁽⁴²⁾

Menurut Sumarmo seperti dikutip oleh Poerwosoedarmo S (1995) bahwa prevalensi anak usia 5-9 tahun yang dirawat di rumah sakit karena DBD adalah 46,1 %, sedangkan menurut Soegeng Soegijanto (2000), faktor yang mempengaruhi manifestasi klinik infeksi virus dengue pada proses interaksi pada manusia adalah jenis kelamin, umur, status gizi dan faktor genetik.⁽⁴³⁾

Hasil penelitian oleh Widyana di Bantul (1997), bahwa penderita laki-laki maupun perempuan mempunyai risiko yang sama untuk terjadinya DBD, sedangkan anak-anak golongan umur antara 5-9 tahun mempunyai risiko 4,3 kali lebih besar untuk menderita DBD dibandingkan dengan golongan umur lainnya.

Kaitan penyakit infeksi dengue dengan keadaan gizi kurang merupakan hubungan akibat. Keadaan gizi yang buruk dapat mempermudah terkena infeksi. Dalam hubungan dengan penentuan infeksi atau penyakit, antropometri gizi digunakan sebagai salah satu cara untuk menilai status gizi. Keunggulan metode antropometri adalah prosedurnya sederhana, relatif tidak membutuhkan tenaga ahli, alatnya murah dan mudah didapat, metodenya tepat dan akurat, dapat mendeteksi keadaan gizi masa lalu, dapat mengevaluasi status gizi periode tertentu dan dapat digunakan untuk *screening*.⁽⁴⁴⁾

Kombinasi dari parameter penilaian status gizi disebut indeks antropometri. Salah satu jenis indeks antropometri adalah berat badan menurut umur (BB/U). Indeks BB/U mempunyai keunggulan antara lain baik untuk mengukur status gizi akut/kronis, karena berat badan dapat berfluktuasi dan sensitif terhadap perubahan. Ambang batas indeks BB/U dapat disajikan ke dalam tiga cara yaitu : persen terhadap median, persentil dan standar deviasi unit.⁽⁴⁴⁾

Sedangkan menurut Maria G Guzman dan Gustavo Kouri (2001), menyatakan bahwa orang dengan riwayat *bronchial asthma* dan diabetes lebih berisiko terjangkit DBD dan orang kulit putih lebih berisiko terjangkit DBD dibandingkan dengan orang kulit hitam karena virus dengue-2 bereplikasi dengan konsentrasi lebih tinggi pada sel darah tepi pada orang kulit putih daripada orang kulit hitam.

2.8. Virus dengue

Penyebab penyakit demam berdarah dengue adalah virus dengue yang sampai sekarang dikenal ada 4 tipe (tipe Den-1, Den-2, Den-3, Den-4), termasuk dalam group *B anthropode borne virus* (arbovirus) dan sekarang dikenal dengan genus flavivirus, famili Flaviviridae. Infeksi dengan salah satu serotipe akan menimbulkan antibodi seumur hidup terhadap serotipe yang bersangkutan tetapi tidak ada perlindungan terhadap serotipe yang lain. Keempat tipe virus ini telah ditemukan di berbagai daerah di Indonesia. Pengamatan virus dengue yang dilakukan sejak tahun 1975 di beberapa

rumah sakit menunjukkan bahwa keempat serotipe ditemukan dan bersirkulasi sepanjang tahun.⁽⁴⁵⁾

Teori *secondary heterologous infections* oleh Halstead menyebutkan apabila seseorang mendapat infeksi pertama kali (primer) oleh salah satu serotipe virus dengue, kemudian terinfeksi lagi (sekunder) oleh serotipe virus yang lain, maka seseorang tersebut berisiko tinggi untuk terjangkit infeksi yang berat. Infeksi pada manusia oleh salah satu serotipe virus menghasilkan kekebalan seumur hidup terhadap infeksi ulang oleh serotipe yang sama, tetapi hanya mempunyai perlindungan sementara terhadap serotipe virus yang lain.⁽⁴⁶⁾

2.9. Nyamuk *Aedes aegypti*

Di Indonesia ada tiga jenis nyamuk *Aedes* yaitu *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* dan *Aedes scutellaris*. Ketiga jenis nyamuk tersebut, *Aedes aegypti* lebih berperan dalam penularan penyakit demam berdarah dengue (DBD). *Aedes aegypti* secara progresif telah menggantikan *Aedes albopictus* sebagai vektor DBD di Asia Tenggara.⁽⁴⁷⁾

2.9.1. Taksonomi

Menurut Craig dan Faust, nyamuk *Aedes aegypti* termasuk di dalam :

Phylum	: Arthropoda
Class	: Insecta (Hexapoda)
Ordo	: Diptera
Subordo	: Nematocera
Family	: Culicidae
Subfamily	: Culicinae
Genus	: <i>Aedes</i>

Species : *Aedes aegypti*

Dalam siklus hidup *Aedes aegypti* mengalami metamorfosis yang lengkap yang terdiri dari 4 stadium yaitu telur, larva (jentik), pupa (kepompong) dan dewasa. ⁽⁴⁸⁾

2.9.2. Morfologi dan siklus hidup

2.9.2.1. Telur

Telur nyamuk *Aedes aegypti* berbentuk oval memanjang, berwarna hitam dengan ukuran 0,5 – 0,8 mm. Telur ini biasanya diletakkan satu per satu pada dinding bagian dalam dari tempat perindukan di batas antara bagian yang berair dan yang tidak berair (di atas batas permukaan air). Air yang disukai adalah air tawar, jernih dan tenang. Dalam waktu 1-3 hari telur akan menetas menjadi larva stadium I. ⁽⁴⁸⁾

2.9.2.2. Larva

Larva *Aedes aegypti* berbentuk panjang silindris. Tubuh secara garis besar terdiri dari tiga bagian yaitu kepala (*cephal*), dada (*thorax*) dan perut (*abdomen*).

Stadium larva mengalami 4 stadium perkembangan yaitu larva *instar* I, larva *instar* II, larva *instar* III dan larva *instar* IV. Larva *instar* I mempunyai ukuran sangat kecil, panjang badan 1-2 mm, warna tubuh masih transparan, kerah leher lebar, duri-duri pada *thorax* belum jelas dan *siphon* berwarna transparan. Larva *instar* II berukuran panjang 2,5-3,9 mm, kerah leher tipis, duri-duri pada *thorax* belum jelas, sedangkan *siphon* mulai agak kecoklatan. Larva *instar* III, panjang badan 4-5 mm, kerah

leher lebar, duri-duri pada *thorax* sudah jelas dan *siphon* sudah berwarna coklat. Larva *instar* IV telah lengkap pertumbuhannya dengan panjang badan adalah 5-7 mm. Pada kepala terdapat sepasang mata, sepasang antena, tanpa duri-duri, mulut tipe pengunyah, kerah leher tipis. *Thorax* terdiri dari *prothorax*, *mesothorax* dan *metathorax*. Pada sisi lateral kanan dan kiri, tiap-tiap ruas terdapat berkas-berkas bulu. Yang menjadi ciri khas adalah pada tiap pangkal bulu *mesothorax* dan *metathorax* terdapat duri yang menonjol dan besar. *Abdomen* terdiri dari 8 ruas yang jelas. Pada ruas *abdomen* yang ke delapan pada kedua sisi terdapat satu baris *combteeth* yang terdiri dari 8 - 16 gigi yang menjadi ciri khas. Pada tiap-tiap gigi ini pada sisi lateral terdapat duri-duri.

Pada ujung ruas ke delapan *abdomen* terdapat *siphon* (alat untuk mengambil nafas) yang berbentuk kerucut, gemuk dan pendek. Pada dekat ujung *siphon* terdapat sepasang bulu *hair tragt* dan satu deret *pectene* pada kedua sisi *siphon*.

Larva adalah stadium makan. Larva memakan bahan-bahan organik yang terlarut dalam air serta mikroorganisme lainnya. Larva bergerak sangat lincah dan bila sedang beristirahat atau mengambil nafas maka posisi tubuh membentuk sudut dengan permukaan air dan *siphon* ditonjolkan ke permukaan air. Umur larva adalah 4-9 hari dan tahap perkembangan selanjutnya adalah pupa.⁽⁴⁹⁾

2.9.2.3.Pupa

Pada tahap ini terjadi perubahan morfologi berupa tubuh yang terdiri dari 2 bagian yaitu *cephalothorax* dan *abdomen*. Bentuk tubuh membengkok seperti bentuk koma sedangkan *cephalothorax* lebih besar daripada *abdomen*. Pada bagian *dorsa*, *cephalothorax* terdapat sepasang terompet yang berbentuk seperti corong yang berfungsi sebagai alat pernafasan. *Abdomen* terdiri dari 8 ruas dan terdapat sepasang alat pengayuh untuk berenang pada ujungnya. Pupa adalah bentuk tidak makan. Waktu istirahat atau mengambil nafas, posisi badan berada di bawah permukaan air dengan menonjolkan sepasang terompet ke permukaan air. Pupa dapat bergerak lincah ke dasar air bila ada bahaya. Umur pupa adalah 2-3 hari. Setelah itu menetas menjadi nyamuk.⁽⁴⁹⁾

2.9.2.4.Dewasa

Nyamuk dewasa *Aedes aegypti* mempunyai 3 bagian tubuh yaitu kepala (*cephal*), dada (*thorax*; *notum*) dan perut (*abdomen*). Badan lonjong, panjang ± 5 mm. Warna badan hitam dengan bercak-bercak dan garis-garis putih, sehingga dijuluki sebagai *tiger mosquito*.

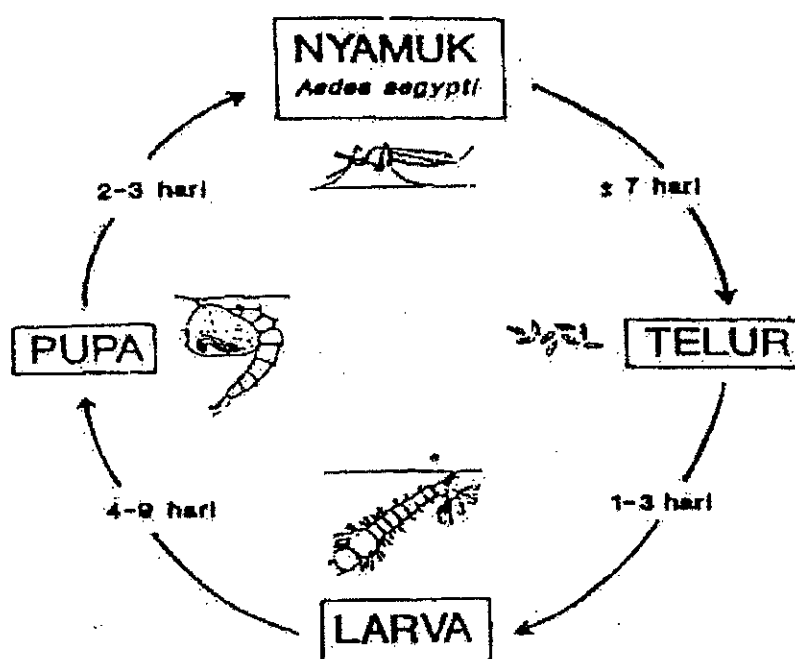
Pada kepala terdapat sepasang mata majemuk, di sebelah median terdapat sepasang antena yang beruas-ruas dan berbulu. Pada nyamuk jantan, antena berbulu panjang-panjang dan lebat yang disebut antena tipe *plumose*, sedangkan pada nyamuk betina antena berbulu pendek-pendek dan jarang yang disebut tipe *pilose*. Sebelah median terdapat sepasang bentuk yang disebut *palpus*. Pada nyamuk jantan terdapat *palpus* yang

panjang dan membengkok ke lateral pada ujungnya. Pada nyamuk betina mempunyai *palpus* yang pendek. Pada bagian tengah terdapat mulut yang mengalami modifikasi menjadi alat penusuk dan menghisap yang disebut *proboscis*.

Thorax terdiri dari tiga ruas yaitu *prothorax*, *mesothorax* dan *metathorax*. *Mesothorax* tumbuh lebih menonjol daripada kedua ruas *thorax* yang lain. Pada tiap ruas *thorax* terdapat sepasang kaki yang terdiri dari *femur*, *tibia* dan *tarsus* (5 ruas). Pada bagian *dorsal* dari *mesothorax* terdapat gambaran yang khas untuk *Aedes aegypti* yaitu gambaran lira (*lyre shape marking*) berupa dua garis melengkung putih keperakan pada sisi lateral kanan dan kiri. Dua buah garis melengkung putih keperakan pada sisi lateral kanan dan kiri serta dua buah garis lurus putih keperakan di garis median.

Abdomen panjang langsing silindris terdiri dari 8 ruas. Pada tiap ruas terdapat bercak-bercak putih keperakan. Pada ujung *abdomen* terdapat alat kopulasi, pada nyamuk jantan disebut *hypopygium*, sedangkan pada nyamuk betina disebut *cerci*. Waktu istirahat posisi nyamuk sejajar dengan bidang permukaan yang dihindangi. Makanan nyamuk dewasa pada umumnya adalah air, sari buah, sari bunga (madu), air gula. Nyamuk betina memerlukan darah untuk mematangkan telur. Nyamuk betina *Aedes aegypti* dapat dikatakan bersifat *antropophilic*, mencari makan pada siang hari dan istirahat pada malam hari. Umur nyamuk rata-rata 1 bulan, sedangkan nyamuk jantan berumur lebih pendek daripada betina.

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan perkembangan mulai dari nyamuk mengisap darah sampai bertelur umumnya antara 3-4 hari. Jangka waktu tersebut disebut satu siklus gonotropik (*gonotropic cycle*).⁽⁵⁰⁾



Gambar 2.3. Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti*

2.9.3. Bionomik nyamuk *Aedes aegypti*

2.9.3.1. Tempat perindukan

Tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* berupa genangan air yang jernih dan tertampung di suatu wadah (kontainer) yang tidak beralaskan tanah baik di dalam rumah atau di luar rumah. Kontainer dapat berupa bak mandi, tempayan, bak WC, drum, bak penampungan air, ember dan juga tempat minum burung, kaleng bekas, ban bekas, pecahan piring atau gelas, vas bunga. Disamping itu juga tempat penampungan air alami

seperti lubang di pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, kulit kerang dan potongan bambu. Selain itu *Aedes aegypti* juga lebih menyukai kontainer yang berwarna gelap dan terlindung dari sinar matahari.⁽⁵¹⁾

2.9.3.2. Kebiasaan menggigit

Nyamuk *Aedes aegypti* betina dewasa umumnya aktif menggigit dan melakukan penghisapan darah dari pagi sampai petang dengan dua puncak waktu (*diurnal/day bitter*) antara pukul 08.00 – 12.00 dan 15.00 – 17.00. Tempat menggigit lebih banyak di dalam rumah daripada di luar rumah. *Aedes aegypti* dapat menggigit beberapa orang secara bergantian dalam waktu singkat (*multiple bitter*). Sifat ini dapat mengakibatkan beberapa orang terinfeksi virus dengue sekaligus pada saat yang bersamaan.⁽⁵²⁾

2.9.3.3. Kebiasaan beristirahat

Nyamuk *Aedes aegypti* akan beristirahat setelah menggigit. Tempat-tempat yang disenangi nyamuk untuk hinggap/istirahat selama menunggu waktu bertelur adalah tempat-tempat yang gelap dan lembab dan sedikit angin.⁽⁵³⁾

2.9.3.4. Jarak terbang

Penyebaran nyamuk *Aedes aegypti* dalam rangka mencari mangsa dan istirahat ditentukan kemampuan terbang nyamuk. Jarak terbang nyamuk kira-kira 50 meter.⁽⁵³⁾

2.10. Hubungan antara nyamuk *Aedes aegypti* dan virus dengue

Secara *in vivo*, umur nyamuk *Aedes aegypti* dapat mencapai 2 bulan, tetapi secara *in vitro* (di alam bebas) umur nyamuk hanya mencapai 10 hari. Nyamuk *Aedes aegypti* dapat mengandung virus dengue bila menghisap darah seorang penderita DBD. Bila terinfeksi virus dengue, nyamuk akan tetap terinfeksi sepanjang hidupnya. Virus ini kemudian masuk ke dalam *intestinum* dan masuk ke dalam *hemocoelum* untuk bereplikasi dan akhirnya masuk ke dalam air liur. Setelah proses diatas, sudah siap untuk ditularkan lagi. Fase ini disebut *extrinsic incubation period* yang memerlukan waktu 7 – 14 hari. Nyamuk *Aedes aegypti* betina yang mengandung virus juga dapat menurunkan virus ke generasi nyamuk berikutnya dengan penularan transovarian. Tetapi hal ini jarang terjadi dan kemungkinan tidak memperberat penularan secara bermakna pada manusia.

Virus dengue dapat dibiakkan pada sel antara lain pada sel mamalia yaitu *baby hamster kidney*, sel ginjal kera dan *avian cell*. Juga dapat dibiakkan pada sel arthropoda dan sel nyamuk *Aedes albopictus*.

Pada biakan sel, virus dengue dapat menimbulkan *cytopathogenic effect* (CPE) yang tergantung pada jenis sel yang digunakan. Pada sel vertebrata dapat terjadi vakuolisasi dan proliferasi membran intraseluler. Sedangkan pada sel nyamuk sering CPE tidak terjadi sehingga infeksiya bersifat *persisten*.⁽⁵⁴⁾

2.11.Faktor lingkungan

Lingkungan adalah segala sesuatu yang ada di sekitarnya, baik berupa benda hidup, benda mati, benda nyata atau abstrak, termasuk manusia lainnya, serta suasana yang terbentuk karena terjadinya interaksi di antara elemen-elemen di alam tersebut. Lingkungan memegang peranan yang sangat penting dalam menyebabkan penyakit-penyakit menular. Sanitasi umum, suhu, polusi udara dan kualitas air adalah faktor-faktor yang mempengaruhi seluruh tahap-tahap yang ada dalam rantai infeksi. ⁽⁵⁵⁾

Peran lingkungan dalam mencegah atau menyebabkan infeksi dengue dapat bermacam-macam, salah satu di antaranya adalah sebagai reservoir bibit penyakit. Interaksi antara virus dengue, nyamuk *Aedes aegypti* dan penjamu dalam lingkungan dan karakteristik populasi tertentu dapat memunculkan perilaku kesehatan yang berisiko pada terjadinya infeksi DBD. ^(56,57)

Saling mempengaruhi antara faktor intrinsik dan lingkungan pada banyak aspek kesehatan dan perkembangan anak. Faktor intrinsik yang berpengaruh pada manifestasi infeksi virus dengue adalah : umur, jenis kelamin, status gizi dan faktor genetik. Sedangkan faktor lingkungan meliputi : lingkungan fisik, lingkungan non fisik dan lingkungan biologi. ⁽⁵⁸⁾

2.11.1.Lingkungan fisik

Lingkungan fisik ialah seluruh lingkungan alamiah maupun buatan yang terdapat di sekitar manusia. Meliputi kondisi geografis, cuaca, kondisi perumahan, kualitas dan keberadaan tempat penampungan air

(TPA) dan tempat-tempat gelap di dalam rumah yang berpotensi sebagai tempat istirahat nyamuk. Dalam hal ini, lingkungan fisik dapat menjadi *environmental reservoir* dan ikut berperan menentukan pola populasi nyamuk *Aedes aegypti*.

Rumah merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia yang berfungsi sebagai tempat tinggal atau hunian yang digunakan untuk berlindung dari gangguan iklim dan makhluk hidup lainnya serta tempat pengembangan kehidupan keluarga. Oleh sebab itu keberadaan rumah yang sehat, aman, serasi dan teratur sangat diperlukan agar fungsi dan kegunaan rumah dapat terpenuhi dengan baik. Mengacu pada peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 829/Menkes/VII/1999 tentang persyaratan kesehatan perumahan yang meliputi : pencahayaan alam, luas ventilasi, suhu dan kelembaban. ^(59,60)

2.11.1.1.Tempat penampungan air

Tempat perkembangbiakan utama ialah tempat-tempat penampungan air di dalam atau di sekitar rumah atau tempat-tempat umum, biasanya tidak melebihi jarak 500 meter dari rumah. Tempat perkembangbiakan nyamuk berupa genangan air yang tertampung di suatu tempat atau bejana. Nyamuk ini tidak dapat berkembang biak di genangan air yang langsung berhubungan dengan tanah. Jenis-jenis tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* dapat dikelompokkan sebagai berikut :

1. Tempat Penampungan Air (TPA), untuk keperluan sehari-hari, seperti : drum, tangki reservoir, tempayan, bak mandi/wc, ember dan lain-lain.
2. Tempat Penampungan Air bukan untuk keperluan sehari-hari seperti: tempat minum burung, vas bunga, perangkap semut dan barang-barang bekas (ban, kaleng, botol, plastik dan lain-lain).
3. Tempat Penampungan Air alamiah seperti : lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, pelepah pisang, potongan bambu dan lain-lain.⁽⁶¹⁾

Hasil penelitian Sumadji (1998) menunjukkan bahwa bak mandi yang terbuat dari bahan semen dan terbuka merupakan tempat yang paling potensial untuk perindukan nyamuk *Aedes aegypti* bila dibandingkan TPA lainnya di Kota Madiun.⁽⁶²⁾

2.11.1.2. Intensitas pencahayaan

Pencahayaan alami adalah penerangan dengan memanfaatkan cahaya matahari. Tiga faktor yang mempengaruhi jumlah cahaya siang masuk ke dalam ruangan, yaitu : cahaya langsung melalui lubang cahaya, cahaya yang dipantulkan oleh permukaan benda di luar ruang dan cahaya yang dipantulkan oleh permukaan benda di dalam ruangan. Kesehatan ruangan dapat tercapai bila intensitas cahaya yang masuk ruangan minimal 50 lux bila diukur dari bidang datar setinggi 84 cm dari atas lantai. Intensitas pencahayaan merupakan faktor lingkungan fisik yang berpengaruh terhadap *Aedes aegypti*. Habitat *Aedes aegypti* baik

yang dewasa maupun larvanya adalah tempat-tempat yang tidak terkena cahaya matahari langsung. Pencahayaan alami dalam rumah diukur dengan menggunakan luxmeter. Mengacu pada Permenkes No : 829/Menkes/VII/1999 batasan pencahayaan alam di dalam rumah yang memenuhi syarat kesehatan apabila ≥ 60 lux sedangkan yang tidak memenuhi syarat kesehatan apabila < 60 lux. ^(63,64)

2.11.1.3. Iklim

Iklim adalah salah satu komponen dalam lingkungan fisik, yang terdiri : kelembaban, suhu , curah hujan dan kecepatan angin.

a. Kelembaban udara

Kelembaban adalah banyaknya uap air yang terkandung dalam udara yang dinyatakan dalam persen. Pada kelembaban udara kurang dari 70 %, umur nyamuk akan menjadi pendek, sedangkan pada kelembaban yang tinggi nyamuk *Aedes aegypti* akan tetap bertahan hidup dalam jangka waktu yang lama. Kelembaban udara dalam rumah yang memenuhi syarat kesehatan dan sesuai dengan Permenkes No: 829/Menkes/VII/1999 adalah ≤ 70 %, sedangkan yang tidak memenuhi syarat kesehatan adalah > 70 %. ^(63,65)

b. Suhu

Suhu udara dan kelembaban udara berpengaruh bagi viabilitas nyamuk *Aedes aegypti* maupun virus dengue. Suhu yang relatif rendah dan kelembaban udara yang rendah dapat mengurangi viabilitas virus

dengue yang hidup dalam tubuh nyamuk serta mengurangi viabilitas nyamuk itu sendiri. ^(63,64)

Penelitian oleh Koopman JS, et al di Mexico (1991) menunjukkan bahwa suhu udara dalam rumah 30 °C berisiko terkena infeksi virus dengue empat kali dibandingkan rumah dengan suhu udara 17 °C dan pengurangan periode replikasi virus dalam tubuh nyamuk terjadi pada suhu yang tinggi. Pada suhu yang panas (28 °C – 32 °C), nyamuk *Aedes aegypti* akan bertahan hidup dalam jangka waktu yang lama.

Suhu dalam rumah yang memenuhi syarat kesehatan dan sesuai dengan Permenkes No: 829/Menkes/VII/1999 adalah 18 - 30°C sedangkan suhu yang tidak memenuhi syarat adalah > 30 °C. ^(63,64)

c. Kecepatan angin

Angin mempengaruhi penguapan (evaporasi) air dan suhu udara (konveksi). Angin juga juga berpengaruh pada kemampuan terbang dan penyebaran nyamuk. Bila kecepatan angin sebesar 11 – 14 meter per detik atau 25 – 31 mil per jam akan menghambat penerbangan nyamuk. ⁽⁶⁶⁾

d. Curah hujan

Hujan dapat mempengaruhi kehidupan nyamuk dengan dua cara yaitu menyebabkan kelembaban udara meningkat dan menambah jumlah tempat perkembangbiakan serta menghilangkan tempat perkembangbiakan *Aedes aegypti*. Menurut Matselaar (1957), curah hujan dengan kenaikan satu mm akan menambah kepadatan

nyamuk satu ekor, tetapi bila curah hujan 140 mm/minggu dapat menghambat perkembangbiakan dan kepadatannya akan turun drastis.

2.11.1.4. Luas ventilasi

Ventilasi berfungsi untuk menyediakan udara segar dan melenyapkan udara jenuh. Luas ventilasi adalah luas seluruh jendela dan lubang angin yang berfungsi untuk pertukaran udara dan masuknya cahaya matahari ke dalam rumah. Luas ventilasi mengacu pada Permenkes No:829/Menkes/VII/1999 dimana luas ventilasi yang memenuhi syarat kesehatan apabila $\geq 10\%$ dari luas lantai dengan ukuran meter persegi (m^2), sedangkan luas ventilasi yang tidak memenuhi syarat kesehatan apabila $< 10\%$ dari luas lantai. ^(63,65)

2.11.1.5. Ketinggian tempat

Setiap kenaikan 100 meter maka selisih suhu udara dengan tempat semula adalah setengah derajat celcius. Bila perbedaan cukup tinggi, maka perbedaan suhu udara juga akan cukup banyak dan akan mempengaruhi pula faktor-faktor yang lain, termasuk penyebaran nyamuk, siklus pertumbuhan parasit di dalam tubuh nyamuk dan musim penularan. Menurut penelitian Suparman (1996), bahwa di Jawa tengah pada ketinggian 1500 meter di atas permukaan laut masih ditemukan adanya nyamuk *Aedes aegypti*.

2.11.2. Lingkungan non fisik

Lingkungan non fisik meliputi seluruh lingkungan yang muncul sebagai akibat adanya interaksi antar manusia, antara lain faktor sosial,

budaya, ekonomi dan nilai adat istiadat serta kebiasaan sehari-hari. Lingkungan non fisik dapat menggambarkan sikap dan perilaku populasi yang berisiko atau tidak terhadap terjadinya infeksi virus dengue.⁽⁶⁷⁾

Hasil penelitian oleh Widyana di Bantul (1998) menunjukkan bahwa beberapa kebiasaan sehari-hari merupakan faktor risiko yang berhubungan secara signifikan dengan infeksi virus dengue, seperti : kebiasaan tidur siang pada anak, menggantung pakaian di dalam rumah, interval pengurasan TPA lebih dari 1 minggu sekali dan halaman yang tidak bersih dari barang-barang bekas.

2.11.3. Lingkungan biologi

Lingkungan biologi yang mempengaruhi kehidupan nyamuk *Aedes aegypti* adalah banyaknya tanaman hias dan tanaman pekarangan, karena dapat mempengaruhi pencahayaan dan kelembaban di dalam rumah. Kelembaban yang tinggi dan pencahayaan yang kurang di dalam rumah merupakan tempat yang disukai nyamuk untuk hinggap dan beristirahat.

Parasit dalam air pada TPA dapat mempengaruhi pertumbuhan jentik dari instar ke instar. Infeksi parasit pada jentik dapat mempengaruhi jumlah jentik yang hidup untuk menjadi nyamuk dewasa.

2.12. Survei Jentik

Dalam rangka pemberantasan penyakit DBD, survei jentik yang biasa digunakan adalah cara visual. Survei tersebut dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a. Semua tempat penampungan air yang dapat menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* diperiksa (dengan mata telanjang) untuk mengetahui ada tidaknya jentik.
- b. Untuk memeriksa tempat penampungan air yang berukuran besar seperti bak mandi, tempayan, drum atau bak penampungan air lainnya, ditunggu kira-kira 0,5 sampai 1 menit untuk memastikan bahwa tempat tersebut memang benar-benar tidak ada jentik.
- c. Untuk memeriksa tempat perkembangbiakan yang relatif kecil seperti vas bunga/pot bunga, tanaman air/botol yang airnya keruh, agar dapat dilihat jentiknya, maka airnya dipindahkan ke tempat lain.
- b. Untuk memeriksa jentik di tempat yang agak gelap atau airnya keruh, biasanya dibantu dengan senter. ^(68,69)

Hasil penelitian oleh Kaplan JE, et al di Mexico (1990) menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang positif antara angka infeksi virus dengue dengan *container index* dan menyarankan agar *container index* menyarankan kemungkinan penggunaan *container index* sebagai instrumen pada lingkungan dengan risiko tinggi penyebaran virus dengue.

Sedangkan hasil penelitian oleh Hasan B, et al di Kota Semarang dan Kota Salatiga (1998) menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif yang bermakna antara indikator *container index* dengan kasus DBD. ⁽⁶⁹⁾

Ukuran yang biasa digunakan untuk mengetahui kepadatan jentik *Aedes aegypti* yang bersifat individu adalah :

$$Container\ Index = \frac{\text{Jumlah TPA yang positif jentik}}{\text{Jumlah seluruh TPA yang diperiksa}} \times 100 \%$$

2.13. Pendekatan lingkungan terhadap infeksi virus dengue

Pendekatan lingkungan diperlukan untuk mengontrol populasi *Aedes aegypti* dan mengurangi kontak manusia dengan vektor termasuk diantaranya meliputi pengelolaan tempat penampungan air (TPA), penanganan sampah padat serta modifikasi habitat larva yang dibuat manusia.

Pendekatan lingkungan dititikberatkan pada penghancuran, perubahan, pembuangan, daur ulang wadah sebagai habitat larva alamiah yang menghasilkan jumlah terbesar nyamuk *Aedes aegypti* dewasa di setiap komunitas.

Dengan pendekatan lingkungan, *WHO Expert Committee on Vector Biology and Control* (1980) mendefinisikan pendekatan lingkungan menjadi tiga tipe:

1. Modifikasi lingkungan : transformasi fisik habitat vektor jangka panjang.
2. Manipulasi lingkungan : mengubah habitat vektor secara berkala sebagai hasil dari kegiatan terencana untuk menghasilkan kondisi buruk bagi perkembangbiakan nyamuk.
3. Mengubah habitat dan perilaku manusia : usaha untuk mengurangi kontak manusia dengan nyamuk.

2.14. Penanggulangan demam berdarah dengue

Cara pemberantasan yang paling efektif dan dapat dilaksanakan saat ini adalah memberantas vektornya. Pemberantasan demam berdarah dengue dapat dijalankan dengan tiga cara yaitu :

2.14.1. Kimia

Cara memberantas jentik *Aedes aegypti* dengan menggunakan insektisida pembasmi jentik (larvasida), dikenal dengan istilah larvasidasi; larvasida yang biasa digunakan adalah golongan *organophosphor* (*temephos*). Sedangkan pemberantasan terhadap nyamuk dewasa dilakukan dengan cara pengasapan (*fogging*). Insektisida yang dapat digunakan adalah insektisida golongan *organophosphor*, *pyretroid sintetic*, *organochlorine* dan *carbamat*.⁽⁷⁰⁾

2.14.2. Biologi

Penerapan pengendalian biologi yang ditujukan langsung terhadap terhadap jentik vektor dengue di Asia Tenggara hanya terbatas pada operasi berskala kecil. Misalnya dengan memelihara ikan pemakan jentik (ikan kepala timah, ikan gupi) dan spesies bakteri endotoxin yang memproduksi *Bacillus thuringiensis* serotipe H-14 (Bt.H-14) dinilai efektif untuk mengendalikan nyamuk. Bt.H-14 sangat efektif membunuh *Anopheles stephensi* dan *Aedes aegypti*.

Di Indonesia, metode penatalaksanaan lingkungan dikenal dengan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN). Dasar PSN adalah pemberantasan

jentik atau pencegahan agar nyamuk tidak dapat berkembang biak.

Kegiatan PSN ini dilakukan dengan 3 M.

M1 : Menguras bak mandi/tempat penampungan air seminggu sekali.

M2 : Menutup tempat penampungan air rumah tangga agar nyamuk *Aedes aegypti* tidak dapat meletakkan telurnya.

M3 : Mengubur/ memusnahkan barang-barang bekas yang dapat menampung air hujan.

2.15. Diagnosis demam berdarah dengue

Penyakit DBD disebabkan oleh virus dengue. Virus dengue dapat menyebabkan manifestasi klinis yang bermacam-macam dari asimtomatik sampai fatal. DBD dapat menyerang semua golongan umur, lebih banyak menyerang anak-anak, walaupun dapat juga menyerang golongan dewasa. Diagnosis DBD ditegakkan berdasarkan kriteria diagnosis menurut *WHO Recommended Surveillance Standard* tahun 1999 terdiri dari kriteria klinik dan laboratorium.⁽⁷⁰⁾

2.15.1. Kriteria klinik

- Demam tinggi dengan awitan akut selama 2 – 7 hari.
- Manifestasi hemoragi (tes torniket positif, petekie, ekimosis perdarahan mukosa, saluran gastrointestinal, tempat injeksi atau lokasi lain serta hematemesis atau melena).
- Hepatomegali (terjadi pada 90-96 % dari anak-anak Thailand dan 67 % anak Kuba dengan DBD).

- Syok

2.15.2.Laboratorium

Temuan-temuan laboratorium berikut mendukung observasi klinis di atas :

- Trombositopenia (100.000 sel per mm^3 atau kurang).
- Hemokonsentrasi (peningkatan hematokrit sedikitnya 20 % di atas rata-rata untuk usia, jenis kelamin dan populasi).

Dua dari observasi klinis pertama, ditambah satu temuan laboratorium (atau sedikitnya peningkatan hematokrit), cukup untuk menentukan diagnosis penentu DBD. Efusi pleura dan atau hipoalbuminemia dapat memperkuat diagnosis terutama pada pasien anemia dan atau terjadi perdarahan. Pada kasus syok, adanya peningkatan hematokrit dan adanya trombositopenia mendukung diagnosis DBD. ⁽⁷⁰⁾

Infeksi virus dengue seringkali sulit diketahui pada anak yang sehat atau tidak timbul gejala. Pemeriksaan *gold standard* untuk mengetahui infeksi virus dengue/penyakit DBD adalah isolasi virus. ⁽⁷¹⁾

Terdapat lima jenis uji serologi yang biasa digunakan untuk menentukan adanya infeksi virus, adalah :

1.Uji hemaglutinasi inhibisi (*Haemagglutination Inhibition Test=HI Test*)

Uji serologi merupakan baku emas uji serologi. Kenaikan titer konvelesen empat kali lipat dari titer serum akut atau titer tinggi (>1280) baik pada serum akut atau konvelesen dianggap sebagai *presumptive*

positif, atau diduga keras positif infeksi dengue yang baru terjadi (*recent dengue infection*).

2. Uji Netralisasi (*Neutralization test = NT*)

Uji ini memakai *plaque reduction neutralization test* yaitu berdasarkan adanya reduksi dari *plaque* yang terjadi. Saat antibodi netralisasi dapat dideteksi dalam serum hampir bersamaan dengan HI antibodi tetapi lebih cepat dari antibodi komplemen fiksasi dan bertahan lama (>48 tahun).

3. Uji Fiksasi-Komplemen (*Complement Fixation Test = CF Test*)

Uji ini bermanfaat dalam memastikan infeksi dengue pada pasien dengan sampel serum berpasangan yang diambil pada akhir infeksi. Peningkatan empat kali lipat antibodi fiksasi-komplemen dengan interval antara serum akut dan konvalesen kurang dari 2 minggu, memperkuat pola respons sekunder.

4. IgM Elisa (*IgM capture Elisa = Mac Elisa*)

Uji ini untuk mengetahui kandungan IgM dalam serum pasien, dengan spesifisitas yang sama dengan uji HI dan hanya memerlukan satu serum akut saja sedangkan sensitifitas sedikit dibawah uji HI.

5. IgG Elisa

Uji IgG Elisa secara tidak langsung merupakan uji serologi yang sebanding dengan uji HI. Hanya uji ini sedikit lebih sensitif. Uji ini sederhana dan mudah dilakukan dan sangat mudah untuk memeriksa sampel dalam jumlah banyak. ⁽⁷²⁾

2.16. Kerangka Teori

Infeksi virus dengue dapat memperlihatkan spektrum klinis bervariasi dari derajat paling ringan sampai berat. Infeksi dengue yang paling ringan dapat tidak menimbulkan gejala (*silent dengue infection*) atau demam tanpa penyebab yang jelas (*undifferentiated febrile illness*), diikuti dengan demam dengue (DD), demam berdarah dengue (DBD) dan sindrom syok dengue (SSD).

Kejadian infeksi virus dengue ditentukan oleh interaksi virus dengue, vektor nyamuk *Aedes aegypti* dan pejamu (manusia), faktor lingkungan dan perilaku manusia.

Faktor intrinsik yang mempengaruhi kejadian infeksi virus dengue, yaitu : umur, jenis kelamin, status gizi dan genetik.

Faktor risiko lingkungan fisik yang mempengaruhi kejadian infeksi virus dengue, yaitu : luas ventilasi, intensitas pencahayaan alam ruang keluarga, suhu ruang keluarga, kelembaban ruang keluarga, tempat penampungan air berjentik dan barang bekas berjentik.

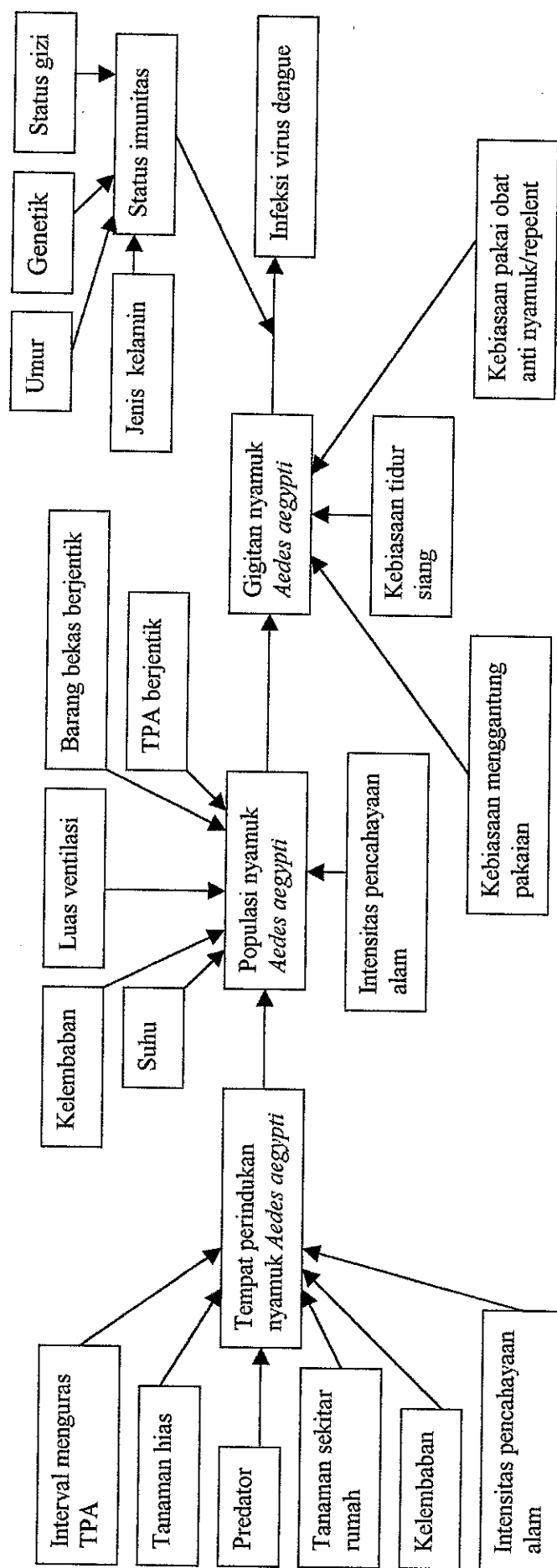
Faktor risiko lingkungan non fisik yang mempengaruhi kejadian infeksi virus dengue, yaitu : kebiasaan pakai obat anti nyamuk/repellent waktu anak tidur siang, interval menguras TPA, menggantung pakaian di dalam rumah dan kebiasaan anak tidur siang.

Sedangkan faktor risiko lingkungan biologi yang mempengaruhi kejadian infeksi virus dengue, yaitu : tanaman hias, tanaman sekitar rumah dan predator.

Focks DA, et al (1995) dan Andersen (1995), berhasil menyusun suatu model yang dapat menggambarkan secara menyeluruh interaksi antara lingkungan, karakteristik populasi, perilaku kesehatan dan status kesehatan. Model ini dapat menjelaskan pengaruh faktor lingkungan terhadap risiko kejadian infeksi virus dengue. ^(73,74)

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.4.

Gambar 2.4. Kerangka Teori



2.17.Kerangka Konsep

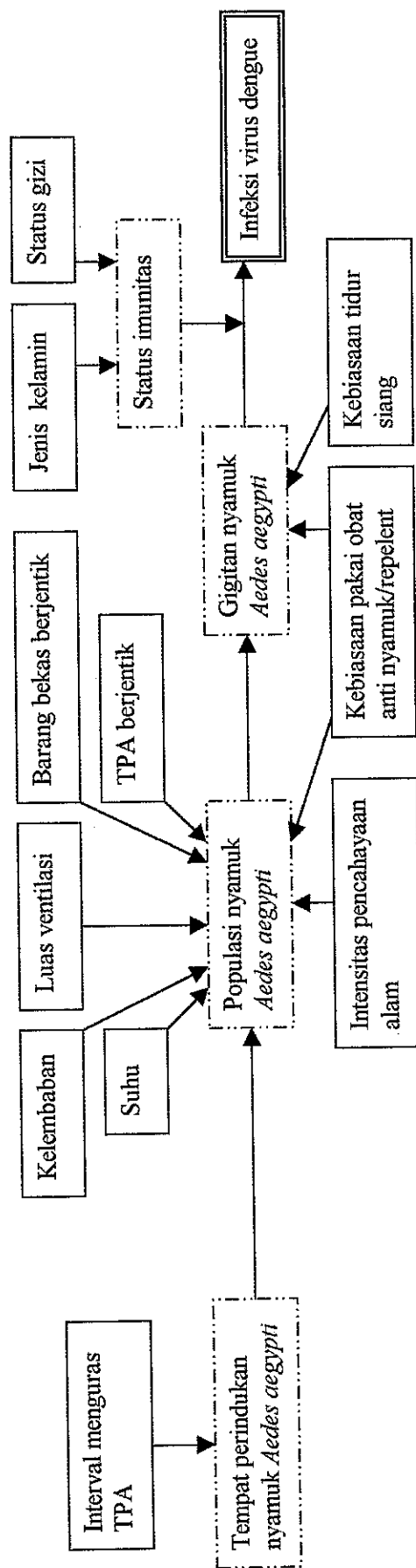
Pada penelitian ini tidak semua variabel diteliti , karena adanya beberapa keterbatasan, diantaranya adalah :

1. Variabel manifestasi dari infeksi virus dengue yang terdiri dari DD, DBD dan SSD karena keterbatasan waktu dan kemampuan.
2. Variabel lingkungan biologi karena sangat jarang terdapat di lapangan.
3. Variabel strain virus dan genetik karena keterbatasan dana dan kemampuan.

Sehubungan dengan keterbatasan tersebut di atas, sebagai variabel tergantung adalah kejadian infeksi virus dengue yang ditandai dengan pemeriksaan imunoglobulin G (IgG). Sedangkan sebagai variabel bebas adalah : 1).jenis kelamin, 2).status gizi, 3).luas ventilasi, 4).intensitas pencahayaan alam ruang keluarga, 5).suhu ruang keluarga, 6).kelembaban ruang keluarga, 7).TPA berjentik, 8) barang bekas berjentik, 9).interval menguras TPA, 10).kebiasaan anak tidur siang serta, 11).kebiasaan pakai obat nyamuk/repellent pada waktu anak tidur siang.

Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada gambar 2.5.

Gambar 2.5. Kerangka Konsep



Keterangan :  = variabel terikat;  = variabel bebas;  = variabel yang tidak diteliti

2.18. Hipotesis

2.18.1. Hipotesis mayor :

Faktor lingkungan merupakan faktor risiko kejadian infeksi virus dengue.

2.18.2. Hipotesis minor :

- a. Faktor intrinsik (jenis kelamin dan status gizi) merupakan faktor risiko kejadian infeksi virus dengue.
- b. Faktor lingkungan fisik (luas ventilasi, intensitas pencahayaan alam ruang keluarga, suhu ruang keluarga, kelembaban ruang keluarga, tempat penampungan air berjentik dan barang bekas berjentik) merupakan faktor risiko kejadian infeksi virus dengue.
- c. Faktor lingkungan non fisik (interval menguras TPA, kebiasaan anak tidur siang dan kebiasaan pakai obat anti nyamuk/repellent waktu anak tidur siang) merupakan faktor risiko kejadian infeksi virus dengue.

BAB III

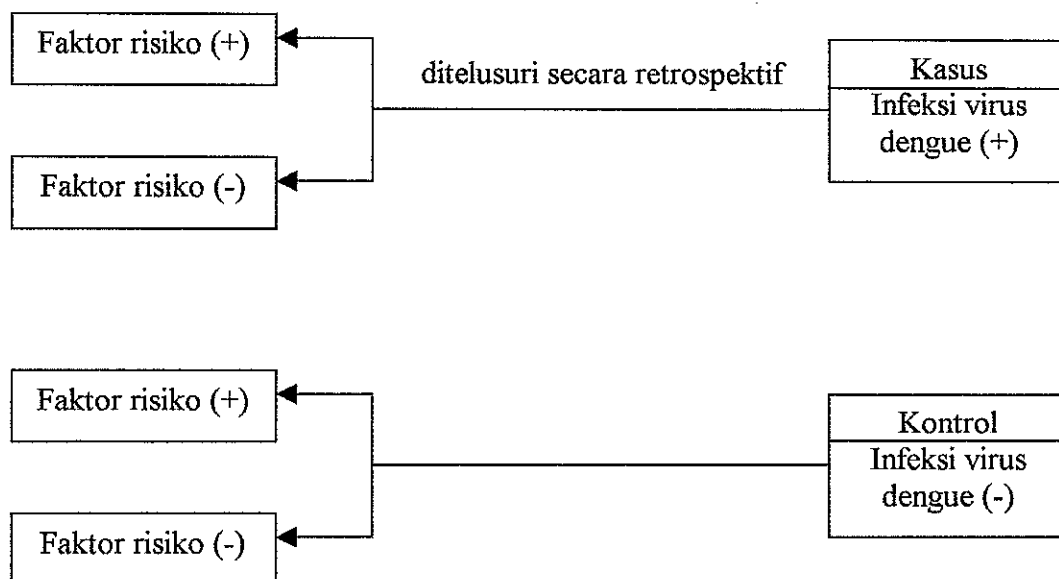
METODE PENELITIAN

3.1. Cara penelitian

3.1.1. Desain penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian epidemiologi analitik yang bersifat observasional. Sedangkan desain penelitian yang digunakan adalah penelitian kasus kontrol. Penelitian kasus kontrol disebut juga dengan penelitian retrospektif karena mengambil sejumlah subyek dengan efek/penyakit (kasus) dan subyek lain yang karakteristiknya sama tetapi tidak mempunyai efek/penyakit (kontrol), kemudian di telusuri ke belakang tentang riwayat pajanan. ^(75,76)

Skema penelitian kasus kontrol dapat di gambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.1 Desain penelitian kasus kontrol

1.1.2. Alasan pemilihan desain kasus kontrol

Desain studi kasus kontrol dipilih dengan pertimbangan, sebagai berikut :

- Memungkinkan untuk mengidentifikasi berbagai faktor risiko sekaligus dalam satu penelitian.
- Adanya kesamaan ukuran waktu antara kelompok kasus dan kelompok kontrol.
- Keterbatasan waktu penelitian.
- Hasil dapat diperoleh dengan cepat.
- Biaya yang diperlukan relatif sedikit.
- Tidak menghadapi kendala etik. ^(77,78)

3.1.3. Ruang lingkup dan waktu penelitian

Penelitian dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Pandanaran, Karangayu dan Bandarharjo dengan alasan bahwa ke tiga Puskesmas tersebut mewakili Puskesmas dengan tingkat endemisitas tinggi, sedang dan rendah. Sedangkan waktu pelaksanaan penelitian selama 7 bulan (Maret 2003 – September 2003).

3.2. Materi Penelitian

3.2.1. Populasi

3.2.1.1. Populasi rujukan

Semua anak sehat yang dinyatakan terinfeksi virus dengue dengan pemeriksaan imunoglobulin G positif sebagai kasus dan semua anak sehat yang dinyatakan tidak terinfeksi virus dengue dengan pemeriksaan

imunoglobulin G negatif sebagai kontrol di wilayah kerja Puskesmas Pandanaran, Karangayu dan Bandarharjo, Kota Semarang.⁽⁷⁹⁾

3.2.1.2. Populasi studi

Anak sehat usia 5 - 6 tahun yang dinyatakan terinfeksi virus dengue dengan pemeriksaan imunoglobulin G positif yang bertempat tinggal di wilayah kerja Puskesmas Pandanaran, Karangayu dan Bandarharjo sebagai kasus dan anak sehat usia 5 - 6 tahun yang tidak terinfeksi virus dengue dengan pemeriksaan imunoglobulin G negatif yang bertempat tinggal di wilayah kerja Puskesmas Pandanaran, Karangayu dan Bandarharjo sebagai kontrol.⁽⁷⁹⁾

3.2.1.3. Kriteria inklusi

- Anak yang termasuk dalam penelitian kohort DBD Indonesia dan Netherlands, berumur 5 - 6 tahun dan bertempat tinggal di wilayah kerja Puskesmas Pandanaran, Karangayu dan Bandarharjo.
- Anak sehat adalah anak yang tidak ditemukan gejala klinis dan laboratorium yang sesuai dengan kriteria DBD menurut WHO (1986) atau tidak menderita demam selama 2 minggu terakhir, telah diketahui hasil pemeriksaan IgG (positif atau negatif).
- Mendapat persetujuan orang tua.⁽⁷⁹⁾

3.2.1.4. Kriteria eksklusi

- Menderita penyakit yang mempengaruhi hasil penelitian, diantaranya : thypus, malaria, infeksi saluran pernafasan atas.⁽⁷⁹⁾

3.2.2. Sampel

3.2.2.1. Besar sampel

Besar sampel dalam penelitian ini dihitung berdasarkan uji hipotesis terhadap *Odds Ratio* (OR) dua arah dan mengubah hipotesis alternatif yang semula mengandung OR menjadi uji perbedaan dua proporsi. Besar sampel dalam penelitian ini menggunakan derajat kemaknaan sebesar 95 % dan presisi relatif sebesar 20 % dengan *Odds Ratio* antara 2,36 – 4,80. dan proporsi terpajan pada kelompok pembanding/kontrol adalah 0,191.⁽⁸⁰⁾

Besar sampel minimal dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$n = \frac{\{ Z_{1-\alpha/2} \sqrt{[2P_2^*(1-P_2^*)]} + Z_{1-\beta} \sqrt{[P_1^*(1-P_1^*) + P_2^*(1-P_2^*)]} \}^2}{(P_1^* - P_2^*)^2}$$

$$P_1^* = \frac{(OR) P_2^*}{(OR) P_2^* + (1 - P_2^*)}$$

Perhitungannya :

$$P_1^* = \frac{(OR) P_2^*}{(OR) P_2^* + (1 - P_2^*)} = \frac{3,6 \times 0,191}{(3,6 \times 0,191) + (1 - 0,191)} = 0,46$$

$$n = \frac{\{ 1,960 \sqrt{[2 \times 0,191(1 - 0,191)]} + 0,842 \sqrt{[0,46(1 - 0,46) + 0,191(1 - 0,191)]} \}^2}{(0,46 - 0,191)^2}$$

$$n = 47$$

Keterangan :

n = besar sampel

OR = *Odds Ratio*

P_1^* = Proporsi pajanan pada kelompok kasus

P_2^* = Proporsi pajanan pada kelompok kontrol

$Z_{1-\alpha/2}$ = derajat kemaknaan sebesar 95 % = 1,960

$Z_{1-\beta}$ = presisi relatif sebesar 20 % = 0,842

Di dapat besar sampel (n) sebanyak 47, ditambah 15 % sehingga menjadi 54 kasus dengan perbandingan antara kasus dan kontrol 1 : 1.

3.2.2.2. Cara sampling

Metode pengambilan sampel yang digunakan yaitu metode pengambilan sampel bertahap (*multistage sampling*). Metode pengambilan sampel bertahap adalah metode yang dilakukan jika pengambilan sampelnya dilaksanakan dalam dua tahap atau lebih sesuai kebutuhan. Tahap pertama, dilakukan pemilihan sampel yang berupa satu kelompok (Puskesmas) dari beberapa kelompok (beberapa Puskesmas) di kota Semarang. Puskesmas yang terpilih sebanyak tiga Puskesmas yang mewakili tingkat klasifikasi endemis terhadap DBD, yaitu Puskesmas Pandanaran untuk tingkat endemisitas tinggi (10,3; tahun 2002); Puskesmas Karangayu untuk tingkat endemisitas sedang (6,1; tahun 2002); Puskesmas Bandarharjo untuk tingkat endemisitas rendah (3,2; tahun 2002).

Tahap kedua, dari masing-masing Puskesmas terpilih, secara acak sederhana diambil sebanyak 18 sampel kasus sehingga diperoleh 54

sampel kasus. Demikian juga dengan pemilihan sampel kontrol, diambil secara acak sederhana sebanyak 18 sampel kontrol sehingga diperoleh 54 sampel kontrol. ⁽⁸¹⁾

3.3. Pengumpulan Data

3.3.1. Data primer

3.3.1.1.Data faktor intrinsik

Data faktor intrinsik anak terdiri dari identitas anak (umur, jenis kelamin), orang tua dan keadaan keluarga di dapatkan dari wawancara dengan orang tua, sedangkan data status gizi anak di dapatkan dari penimbangan berat badan.

3.3.1.2.Data lingkungan fisik

- Data luas ventilasi, intensitas pencahayaan alam ruang keluarga, suhu ruang keluarga, kelembaban ruang keluarga di dapatkan dari pengukuran langsung.
- Data keberadaan TPA menurut jenis dan bahan pembuatnya di dapatkan dari pengamatan langsung, sedangkan keberadaan jentik nyamuk di dalam TPA di dapatkan dari pemeriksaan langsung dengan menggunakan senter.
- Data keberadaan barang bekas menurut jenisnya di dapatkan dari pengamatan langsung, sedangkan keberadaan jentik nyamuk di dalam barang bekas di dapatkan dari pemeriksaan langsung dengan menggunakan senter.

3.3.1.3.Data lingkungan non fisik

- Data interval menguras TPA, kebiasaan anak tidur siang dan kebiasaan pakai obat anti nyamuk/repellent di dapatkan dari wawancara dengan orang tua.

3.3.2.Data sekunder

Data sekunder di dapatkan dari data di tingkat Puskesmas, Dinas Kesehatan Kota Semarang, sedangkan data hasil pemeriksaan Imunoglobulin G (IgG) di dapatkan dari data Penelitian Kohort Demam Berdarah Dengue Indonesia-Netherlands bulan Juli 2003. ⁽⁸²⁾

3.4. Variabel Penelitian

3.4.1. Variabel bebas

3.4.1.1.Faktor intrinsik

Variabel faktor intrinsik, adalah : jenis kelamin dan status gizi.

3.4.1.2.Lingkungan fisik

Variabel lingkungan fisik, adalah : intensitas pencahayaan alam ruang keluarga, suhu ruang keluarga, kelembaban ruang keluarga, luas ventilasi rumah, tempat penampungan air berjentik, barang bekas berjentik.

3.4.1.3.Lingkungan non fisik

Variabel lingkungan non fisik, adalah : kebiasaan anak tidur siang, interval menguras TPA dan kebiasaan pakai obat anti nyamuk /repellent waktu anak tidur siang.

3.4.2. Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah infeksi virus dengue dengan kelompok kasus IgG positif dan kelompok kontrol IgG negatif pada bulan Juli 2003.

3.5. Definisi Operasional

3.5.1. Variabel bebas

No	Variabel	Definisi Operasional	Pengukuran	Katagori	Skala
1	Jenis kelamin	Sifat jasmani atau rohani yang dapat membedakan dua makhluk sebagai laki-laki atau perempuan.	Melihat akta kelahiran anak	1. Laki-laki 2. Perempuan	Nominal
2	Status gizi	Pengukuran dimensi tubuh dan komposisi tubuh secara langsung dengan penimbangan berat badan subyek penelitian yang dibandingkan dengan umur subyek penelitian pada bulan Maret - Juli 2003.	Dengan menggunakan standar WHO-NCSS. Satuan : %	1. gizi kurang (60% - 69,9% median BB/U). 2. gizi baik (70% - 120% median BB/U).	Ordinal
3	Luas ventilasi	Perbandingan persentase antara luas seluruh jendela dan lubang angin yang berfungsi untuk pertukaran udara dengan luas lantai di dalam ruang keluarga pada bulan Maret - Juli 2003.	Dengan menggunakan rol meteran Satuan : %	1. <10 % 2. ≥ 10 %	Ordinal

4	Intensitas pencahayaan alam ruang keluarga	Kuantitas cahaya matahari yang masuk ke dalam rumah yang diukur dengan menggunakan lux meter yang diletakkan pada bidang datar di tengah ruang keluarga dengan ketinggian 50-100 cm dari lantai pada siang hari yang cerah pukul 11.00 – 14.00 pada bulan Maret - Juli 2003.	Dengan menggunakan lux meter Satuan : lux	1. < 60 lux 2. \geq 60 lux	Ordinal
5	Suhu ruang keluarga	Tingkatan panas atau dingin udara di dalam ruang keluarga pada siang hari antara pukul 11.00 – 14.00 pada bulan Maret - Juli 2003.	Dengan menggunakan termohigrometer Satuan : derajat Celcius ($^{\circ}$ C)	1. $> 30^{\circ}$ C 2. $\leq 30^{\circ}$ C	Ordinal
6	Kelembaban ruang keluarga	Kuantitas uap air yang terkandung dalam udara dalam ruang keluarga pada siang hari antara pukul 11.00 -14.00 pada bulan Maret – Juli 2003.	Dengan menggunakan termohigrometer Satuan : %	1. > 70 % 2. ≤ 70 %	Ordinal
7	TPA berjentik	Semua TPA yang terbukti ditemukan jentik di dalamnya pada pengamatan langsung pada bulan Maret – Juli 2003.	Pengamatan terhadap keberadaan jentik nyamuk di dalam TPA yang berisi air bersih dengan bantuan senter.	1. Ada 2. Tidak ada	Nominal
8	Barang bekas berjentik	Semua barang bekas yang terbukti ditemukan jentik di dalamnya pada pengamatan langsung pada bulan Maret - Juli 2003.	Pengamatan terhadap keberadaan jentik nyamuk di dalam barang bekas berisi air bersih dengan senter.	1. Ada 2. Tidak ada	Nominal

9	Interval menguras TPA	Rentang waktu (hari) diantara dua kegiatan menguras TPA pada bulan Maret - Juli 2003.	Wawancara dengan orang tua subyek penelitian mengenai interval menguras TPA yang biasa dilakukan selama 1 bulan terakhir.	1. >7 hari 2. ≤7 hari	Ordinal
10	Kebiasaan anak tidur siang	Kekerapan anak (subyek penelitian) tidur siang, yaitu pada pukul 09.00 – 11.00 dan atau 15.00 - 17.00 pada bulan Maret - Juli 2003.	Wawancara dengan orang tua subyek penelitian mengenai kebiasaan anak tidur siang selama 1 bulan terakhir.	1. Ya 2. Tidak	Nominal
11	Kebiasaan pakai obat anti nyamuk/repellent pada waktu anak tidur siang	Penggunaan pelindung terhadap nyamuk berupa obat anti nyamuk/repellent selama anak (subyek penelitian) tidur siang untuk mencegah gigitan nyamuk pada bulan Maret - Juli 2003.	Wawancara dengan orang tua subyek penelitian mengenai penggunaan obat anti nyamuk/repellent selama 1 bulan terakhir.	1. Ya 2. Tidak	Nominal

3.5.2. Variabel terikat

No	Variabel	Definisi Operasional	Pengukuran	Katagori	Skala
1	Kejadian infeksi virus dengue	<p>Kejadian infeksi virus dengue pada anak di wilayah kerja Puskesmas Pandanaran, Karangayu dan Bandarharjo. dengan kriteria :</p> <p>Anak (subyek penelitian) yang pernah tergigit nyamuk yang di dalam darahnya mengandung virus dengue dengan hasil pemeriksaan Imunoglobulin G (IgG) dengan kadar $\geq 1,00$ <i>index value</i> metode <i>Enzyme-linked immunosorbent assay</i> yang dinyatakan dengan IgG(+)</p> <p>Anak (subyek penelitian) yang tidak pernah tergigit nyamuk yang di dalam darahnya tidak mengandung virus dengue dengan hasil pemeriksaan Imunoglobulin G (IgG) dengan kadar $< 1,00$ <i>index value</i> metode <i>Enzyme-linked immunosorbent assay</i> yang dinyatakan dengan IgG (-)</p>	<p>Uji laboratorium</p> <p>Satuan : <i>IndexValue(IV)</i></p> <p>Uji laboratorium</p> <p>Satuan : <i>IndexValue(IV)</i></p>	<p>1. Ya (Kasus)</p> <p>2. Tidak (Kontrol)</p>	Nominal

3.6. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian terdiri dari ;

- a. Kuesioner
- b. Timbangan badan
- c. Termohigrometer
- a. Luxmeter
- e. Lampu senter
- f. Rol meter

3.7. Cara pengolahan data

3.7.1. *Editing*

Setelah data dikumpulkan kemudian dilakukan proses editing untuk pengecekan kelengkapan data, keajegan, kesesuaian data dan keseragaman data sehingga validitas data terjamin.

3.7.2. *Coding*

Pemberian skor untuk memudahkan pengolahan data.

3.7.3. *Tabulating*

Pembuatan tabel dan penentuan variabel yang akan dianalisis.

3.7.4. *Entry*

Pemasukan data ke komputer.

3.8. Analisis Data

Dalam tahap ini data diolah dan dianalisis untuk menguji hipotesis dengan menggunakan program komputer *SPSS software for Windows (version 10.0; SPSS Inc., Chicago, Illinois)* dan *Epi Info 2000 (CDC Atlanta, Georgia)* dengan tahap analisis sebagai berikut ⁽⁸³⁾:

3.8.1. Analisis univariat

Analisis univariat dilakukan dengan membuat grafik atau tabel distribusi frekuensi kasus dan kontrol dengan membandingkan :

- a. Identitas Ibu Rumah Tangga (responden).
- b. Faktor intrinsik, meliputi : umur, jenis kelamin dan status gizi.

- c. Faktor lingkungan fisik, meliputi: luas ventilasi, intensitas pencahayaan alam ruang keluarga, suhu ruang keluarga, kelembaban ruang keluarga, keberadaan TPA berjentik dan keberadaan barang bekas berjentik.
- d. Faktor lingkungan non fisik, meliputi : interval menguras TPA, kebiasaan anak tidur siang dan kebiasaan pakai obat anti nyamuk/repellent waktu anak tidur siang.

3.8.2. Analisis bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan variabel bebas dan variabel terikat. Uji hipotesis menggunakan uji *chi square* (X^2) semua variabel bebas terhadap variabel terikat. Dari uji ini menghasilkan tiga nilai yaitu nilai signifikansi (p), interval kepercayaan 95 % dan Rasio Odds. Rasio Odds atau *Odds Ratio* digunakan untuk mengetahui kekuatan pengaruh suatu variabel pajanan terhadap risiko penyakit, dengan rumus sebagai berikut ⁽⁸⁴⁾:

$$OR = \frac{AD}{BC}$$

Dalam rangka memudahkan untuk analisis, dapat di buat tabel 3.1 dan 3.2 di bawah ini :

Tabel 3.1
Tabel 2 x 2 untuk perhitungan *Odds Ratio*

Faktor risiko		Kejadian infeksi virus dengue		Jumlah
		Ya	Tidak	
	Ya	a	b	a + b
	Tidak	c	d	c + d
	Jumlah	a + c	b + d	a + b + c + d

Keterangan :

Sel a = kasus yang mengalami pajanan

Sel b = kontrol yang mengalami pajanan

Sel c = kasus yang tidak mengalami pajanan

Sel d = kontrol yang tidak mengalami pajanan

Interpretasi nilai *Odds Ratio* disertai interval kepercayaan sebesar 95 % sebagai berikut⁽⁸⁴⁾ :

- Nilai *Odds Ratio* sama dengan 1 menunjukkan bahwa pajanan atau faktor yang diteliti bukan merupakan faktor risiko maupun faktor protektif.
- Nilai *Odds Ratio* lebih dari 1 menunjukkan bahwa faktor yang diteliti merupakan faktor risiko.
- Nilai *Odds Ratio* kurang dari 1 menunjukkan bahwa faktor yang diteliti merupakan faktor protektif.

Tabel 3.2
Analisis bivariat faktor lingkungan yang mempengaruhi
kejadian infeksi virus dengue di Kota Semarang tahun 2003

No	Faktor risiko	Kategori	OR	95 % CI	Nilai <i>p</i>
1	Jenis kelamin				
2	Status gizi				
3	Luas ventilasi				
4	Intensitas pencahayaan alam ruang keluarga				
5	Suhu ruang keluarga				
6	Kelembaban ruang keluarga				
7	Tempat penampungan air berjentik				
8	Barang bekas berjentik				
9	Interval menguras TPA				
10	Kebiasaan anak tidur siang				
11	Kebiasaan pakai obat anti nyamuk/repellent waktu anak tidur siang				

3.8.3. Analisis multivariat

Analisis multivariat dilakukan untuk melihat hubungan satu variabel terikat dengan beberapa variabel bebas dalam rangka mencari variabel bebas yang potensial. Analisis multivariat juga dapat menanggulangi kekurangan analisis berstrata dalam rangka mengontrol kerancuan. ^(25,30)

Analisis regresi ganda logistik adalah salah satu jenis analisis multivariat dan alat statistik yang sangat kuat untuk menganalisis hubungan antara sebuah pajanan dan penyakit (yang diukur biner) dan dengan serentak mengontrol pengaruh sejumlah faktor perancu potensial. ⁽⁸⁴⁾

Tujuan analisis regresi ganda logistik adalah:

1. Menemukan model regresi yang paling sesuai dan masuk akal secara biologi dan untuk menggambarkan hubungan antara variabel tergantung dan beberapa variabel bebas dalam populasi.
2. Meramalkan terjadinya variabel tergantung pada individu berdasarkan nilai-nilai variabel bebas yang diukur.
3. Mengukur hubungan antara variabel tergantung dengan variabel bebas setelah mengontrol pengaruh kovariat lainnya.

Pemakaian analisis regresi ganda logistik memiliki beberapa keuntungan :

1. Mampu mengkonversikan koefisien regresi (b_i) menjadi *Ratio Odds* (*OR*).
2. Mampu memperkirakan peluang individu untuk sakit atau meninggal berdasarkan nilai-nilai beberapa variabel bebas yang diukur.

Analisis regresi ganda logistik dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Melakukan uji bivariat variabel-variabel bebas terhadap variabel terikat dan bila hasil analisis menunjukkan nilai $p < 0,25$ dan memiliki

kemaknaan biologi, maka variabel bebas tersebut dapat dimasukkan ke dalam model multivariat.

2. Selanjutnya semua variabel kandidat yang memenuhi nilai $p < 0,25$ dimasukkan bersama-sama untuk dipertimbangkan menjadi model, apabila hasil analisis menunjukkan nilai p yang signifikan yaitu nilai $p < 0,05$. Variabel yang terpilih dimasukkan ke dalam model dan nilai p yang tidak signifikan dikeluarkan dari model.⁽⁸⁵⁾

Analisis regresi ganda logistik dapat dirumuskan sebagai berikut :⁽⁸⁶⁾

$$\log \text{ odds} = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots b_kX_k$$

Keterangan :

a = konstanta atau *intersep*

$b_1, b_2, b_3, \dots, b_k$ = koefisien regresi variabel bebas

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$ = variabel bebas yang pengaruhnya akan diteliti

Salah satu keistimewaan analisis regresi ganda logistik adalah dapat memperkirakan peluang individu untuk sakit (kejadian infeksi virus dengue) atau meninggal berdasarkan nilai-nilai sejumlah variabel bebas yang telah diukur.

Peluang untuk mengalami “peristiwa” (penyakit atau kematian) dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$p = \frac{1}{1 + e^{- (a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots b_kX_k)}}$$

Keterangan :

p = peluang untuk mengalami sakit atau efek

a = konstanta atau *intersep*

$b_1, b_2, b_3, \dots, b_k$ = koefisien regresi variabel bebas

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$ = variabel bebas yang pengaruhnya akan diteliti

e = bilangan logaritma natural (2,71828)

3.9. Analisis Uji Diagnostik

Uji diagnostik seringkali dilaksanakan dalam studi epidemiologi.

Suatu uji diagnostik yang memberikan hasil yang positif (ada penyakit) atau negatif (tidak ada penyakit) sering dipakai dalam survei untuk menentukan prevalens suatu penyakit. Uji diagnostik mempunyai struktur yang hampir sama dengan penelitian observasi lain, misalnya studi kasus kontrol atau kohort. Perbedaannya adalah pada penelitian observasi tersebut untuk menentukan etiologi, sedangkan pada uji diagnostik untuk menentukan bagaimana suatu uji dapat memisahkan antara subyek yang sakit dari subyek yang tidak sakit.

Penilaian suatu uji diagnostik memberi kemungkinan hasil positif benar, positif semu, negatif semu dan negatif benar. Dalam penyajian hasil uji diagnostik, keempat kemungkinan tersebut disusun dalam tabel 2 x 2. Bila hasil positif benar disebut **sel a**, hasil positif semu adalah **sel b**, hasil negatif semu adalah **sel c** dan hasil negatif benar adalah **sel d**, maka hasil pengamatan dapat disusun dalam tabel 2 x 2 seperti yang terlihat pada tabel 3.3. Berdasarkan tabel 2 x 2 tersebut dapat diperoleh beberapa nilai yang memperlihatkan tingkat keakuratan suatu uji diagnostik dibandingkan dengan baku emas yang digunakan. Uji diagnostik dalam penelitian ini adalah uji diagnosis imunoglobulin G dengan baku emas adalah isolasi virus.

Tabel 3.3
Tabel 2 x 2 untuk uji diagnostik IgG

Uji		Baku emas		Jumlah
		Positif	Negatif	
	Positif	a	b	a + b
	Negatif	c	d	c + d
	Jumlah	a + c	b + d	a + b + c + d

Keterangan :

Berdasarkan tabel 2 x 2 diatas dapat dihitung :

Sensitivitas = $a : (a+c)$

Spesifisitas = $d : (b+d)$

Nilai prediksi positif = $a : (a+b)$

Nilai prediksi negatif = $d : (c+d)$

Rasio kemungkinan positif = $a / (a+c) : b / (b+d)$

Rasio kemungkinan negatif = $c / (a+c) : d / (b+d)$

Tabel 3.4
Hasil pemeriksaan IgG dan isolasi virus

IgG		Isolasi virus		Jumlah
		Positif	Negatif	
	Positif	182	8	190
	Negatif	6	95	101
	Jumlah	188	103	291

Keterangan :

Berdasarkan tabel 2 x 2 diatas dapat dihitung :

Sensitivitas = 96,8 % (IK 95 % : 85,2 – 106,1)

Spesifisitas = 92,2 % (IK 95 % : 79,8 – 100,5)

Nilai prediksi positif = 95,8 % (IK 95 % : 84,4 – 104,2)

Nilai prediksi negatif = 94,1 % (IK 95 % : 82,1 – 103,8)

Rasio kemungkinan positif = 12,5

Rasio kemungkinan negatif = 0,03

Interpretasi uji diagnostik IgG adalah :

- Uji *Chi-Square* menunjukkan hubungan yang sangat bermakna, yaitu $p < 0.0001$.
- Sensitivitas : sebanyak 96,8 % subyek dengan IgG (+) dapat dideteksi dengan uji diagnostik IgG tersebut.
- Spesifisitas : IgG (+) dapat disingkirkan pada 92,2 % subyek dengan IgG (-) dengan uji diagnostik IgG tersebut.
- Nilai prediksi positif : pada uji diagnostik positif sebanyak 95,8 % kemungkinan bahwa dalam darah subyek terdapat IgG.
- Nilai prediksi negatif : pada uji diagnostik negatif sebanyak 94,1 % kemungkinan bahwa dalam darah subyek tidak terdapat IgG.
- Rasio kemungkinan positif : perbandingan antara proporsi subyek dengan IgG (+) yang memberi hasil uji positif dengan proporsi subyek dengan IgG (-) yang memberi hasil uji positif. Nilai rasio kemungkinan positif dianggap penting karena menunjukkan nilai 16,1.

- g. Rasio kemungkinan negatif : perbandingan antara proporsi subyek dengan IgG (+) yang memberi hasil uji negatif dengan proporsi subyek dengan IgG (-) yang memberi hasil uji negatif. Hasil uji negatif kuat karena nilai rasio kemungkinan negatif mendekati 0.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1. Analisis univariat

Analisis deskriptif faktor risiko lingkungan terhadap kejadian infeksi virus dengue, dilakukan untuk melihat distribusi frekuensi dari variabel yang diteliti dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

4.1.1. Gambaran umum subyek penelitian

Beberapa gambaran umum dari anak sebagai subyek penelitian meliputi lokasi tempat tinggal (wilayah puskesmas), umur, jenis kelamin dan status gizi. Dapat di lihat pada tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4.1
Gambaran umum anak berdasarkan kasus dan kontrol
di kota Semarang tahun 2003

No	Karakteristik	Katagori	Kasus		Kontrol	
			<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
1	Lokasi tempat tinggal (wilayah puskesmas)	* Pandanaran	18	16,7	18	16,7
		* Karangayu	18	16,7	18	16,7
		* Bandarharjo	18	16,7	18	16,7
2	Jenis kelamin	* Laki-laki	28	51,9	26	48,1
		* Perempuan	26	48,1	28	51,9
3	Umur	* 5 tahun	28	51,9	26	48,1
		* 6 tahun	26	48,1	28	51,9

4.1.2. Gambaran umum Ibu Rumah Tangga (responden)

Ibu rumah tangga yang bertindak sebagai responden dalam penelitian ini mempunyai identitas hampir sama (tidak berbeda secara mencolok) antara kasus dan kontrol. Umur yang paling banyak adalah diatas 30 tahun, tingkat pendidikan paling banyak adalah SLTP/SLTA. Sedangkan pekerjaannya umumnya sebagai ibu rumah tangga, mayoritas jumlah anggota keluarga di dalam rumahnya sejumlah 3-5 orang serta mayoritas jumlah anak adalah 3 anak atau kurang. Dapat dilihat pada tabel 4.2.

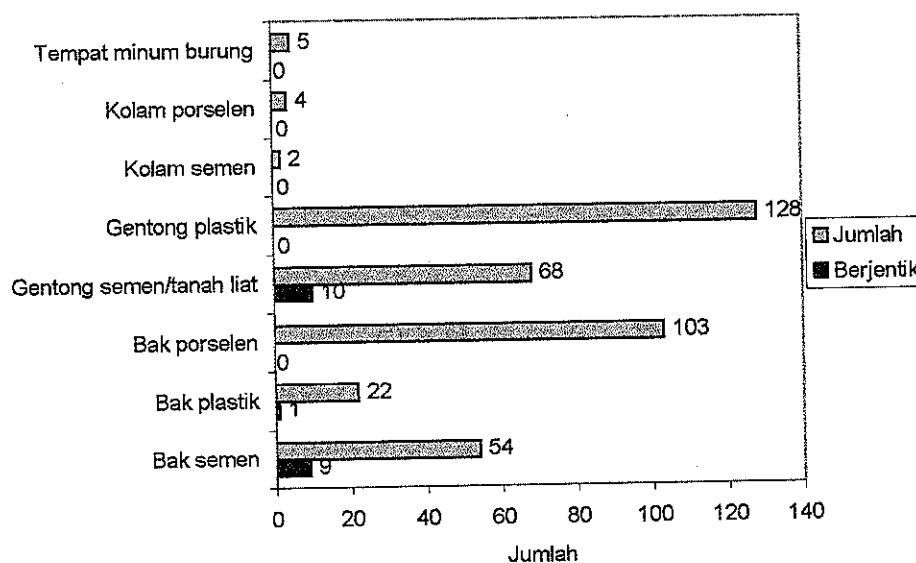
Tabel 4.2
Gambaran umum Ibu Rumah Tangga berdasarkan
kasus dan kontrol di kota Semarang tahun 2003

No	Karakteristik	Katagori	Kasus		Kontrol	
			<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
1	Pendidikan Ibu	* Buta huruf – SD	1	1,9	1	1,9
		* SLTP/SLTA	52	96,3	51	94,4
		* Akademi/Perguruan Tinggi	1	1,9	2	3,7
2	Pekerjaan Ibu	* Tidak bekerja	50	92,6	52	96,2
		* PNS	0	0	1	1,9
		* Swasta	1	1,9	0	0
		* Wiraswasta	3	5,5	1	1,9

4.1.3. Tempat penampungan air (TPA)

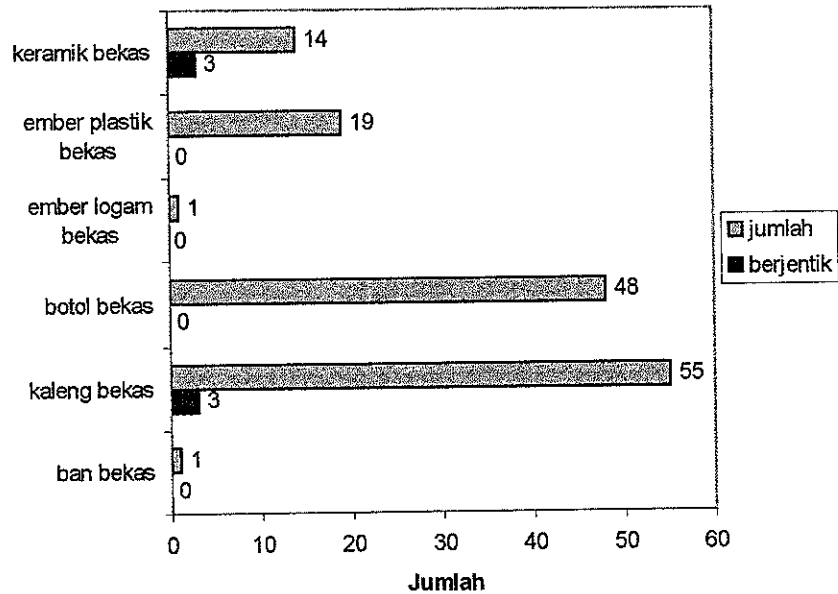
Sebanyak 386 TPA ditemukan dari rumah 108 rumah responden penelitian. Setelah dilakukan pemeriksaan jentik nyamuk dengan senter pada 386 TPA tersebut, terbukti pada 20 TPA ditemukan jentik nyamuk meliputi bak semen sebanyak 9 buah, bak plastik sebanyak 1 buah dan gentong semen sebanyak 10 buah. Dapat di lihat pada grafik 4.1 di bawah ini.

Grafik 4.1
Distribusi TPA yang ditemukan dan yang berjentik menurut jenisnya di kota Semarang tahun 2003



Sedangkan pemeriksaan jentik nyamuk pada 138 buah barang bekas ditemukan sebanyak 6 buah barang bekas yang terbukti berjentik nyamuk meliputi kaleng bekas sebanyak 3 buah dan keramik bekas sebanyak 3 buah. Dapat di lihat pada grafik 4.2 di bawah ini.

Grafik 4.2
Distribusi barang bekas yang ditemukan dan yang berjentik
menurut jenisnya di kota Semarang tahun 2003



Berdasarkan keberadaan TPA berjentik di dalam 108 rumah responden penelitian, pada 54 rumah (50 %) ditemukan TPA berjentik sedangkan pada 54 rumah (50 %) tidak ditemukan. Sedangkan keberadaan barang bekas berjentik di dalam 108 rumah responden penelitian, 30 rumah (27,8 %) ditemukan barang bekas berjentik dan pada 78 rumah (72,2 %) tidak ditemukan.

Secara keseluruhan, pada 108 rumah di dapatkan 26 kontainer berisi air yang berjentik (terdiri dari 20 TPA dan 6 barang bekas) dari 524 kontainer (terdiri dari 386 TPA dan 138 barang bekas). Dengan demikian dapat diketahui *Container Index* sebesar 4,96 % .

4.2. Analisis bivariat

4.2.1. Faktor risiko jenis kelamin

Tabel 4.3
Distribusi faktor risiko jenis kelamin berdasarkan kasus dan kontrol di kota Semarang tahun 2003

Jenis kelamin anak	Kategori Responden				Total	
	Kasus		Kontrol		f	%
	f	%	f	%		
Laki-laki	28	51,9	26	48,1	54	50
Perempuan	26	48,1	28	51,9	54	50
Jumlah	54	50	54	50	108	100

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 4.3 di dapat hasil $OR = 1,16$ (95 % CI $OR = 0,545 - 2,467$). Hasil perhitungan *Chi-Square* test tidak signifikan, yaitu nilai $p = 0,700$.

4.2.2. Faktor risiko status gizi

Tabel 4.4
Distribusi faktor risiko status gizi berdasarkan kasus dan kontrol di kota Semarang tahun 2003

Status gizi	Kategori Responden				Total	
	Kasus		Kontrol		f	%
	f	%	f	%		
Kurang	30	55,6	13	24,1	43	39,8
Baik	24	44,4	41	75,9	65	60,2
Jumlah	54	50	54	50	108	100

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 4.4 di dapat hasil $OR = 3,94$ (95 % CI $OR = 1,731 - 8,978$) dapat dikatakan bahwa anak dengan gizi kurang mempunyai risiko terkena infeksi virus dengue sebanyak 3,9 kali dari pada anak dengan gizi baik. Hasil perhitungan *Chi-Square* test signifikan, yaitu nilai $p = 0,001$.

4.2.3. Faktor risiko luas ventilasi

Tabel 4.5
Distribusi faktor risiko luas ventilasi berdasarkan kasus dan kontrol di kota Semarang tahun 2003

Luas ventilasi	Kategori Responden				Total	
	Kasus		Kontrol		f	%
	f	%	f	%		
< 10 %	33	51,9	21	36,8	54	50
≥ 10 %	18	35,3	36	63,2	54	50
Jumlah	51	47,2	57	52,8	108	100

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 4.5 di dapat hasil $OR = 3,14$ (95 % $CI\ OR = 1,431 - 6,905$) dapat dikatakan bahwa anak yang tinggal dalam rumah dengan luas ventilasi kurang dari 10 % mempunyai risiko terkena infeksi virus dengue 3,1 kali dari pada anak anak yang tinggal dalam rumah dengan luas ventilasi lebih dari atau sama dengan 10 %. Hasil perhitungan *Chi-Square* test signifikan, yaitu nilai $p = 0,004$.

4.2.4. Faktor risiko intensitas pencahayaan alam ruang keluarga

Tabel 4.6
Distribusi faktor risiko intensitas pencahayaan alam ruang keluarga berdasarkan kasus dan kontrol di kota Semarang tahun 2003

Intensitas pencahayaan alam ruang keluarga	Kategori Responden				Total	
	Kasus		Kontrol		f	%
	f	%	f	%		
< 60 lux	30	63,8	24	39,3	54	50
≥ 60 lux	17	36,2	37	60,7	54	50
Jumlah	47	43,5	61	56,5	108	100

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 4.6 di dapat hasil $OR = 2,72$ (95 % $CI\ OR = 1,240 - 5,971$) dapat dikatakan bahwa anak

yang tinggal dalam rumah dengan intensitas pencahayaan alam ruang keluarga kurang dari 60 lux mempunyai risiko terkena infeksi virus dengue 2,7 kali dari pada anak yang tinggal dalam rumah dengan intensitas pencahayaan alam lebih dari atau sama dengan 60 lux. Hasil perhitungan *Chi-Square* test signifikan, yaitu nilai $p = 0,012$.

4.2.5. Faktor risiko suhu ruang keluarga

Tabel 4.7
Distribusi faktor risiko suhu ruang keluarga berdasarkan kasus dan kontrol di kota Semarang tahun 2003

Suhu ruang keluarga	Kategori Responden				Total	
	Kasus		Kontrol		<i>f</i>	%
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%		
> 30 °C	51	49,5	3	60,0	54	50
≤ 30 °C	52	50,5	2	40,0	54	50
Jumlah	103	95,4	5	4,6	108	100

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 4.7 di dapat hasil *OR* = 0,65 (95 % *CI OR* = 0,105 – 4,078). Hasil perhitungan *Chi-Square* test tidak signifikan, yaitu nilai $p = 0,647$.

4.2.6. Faktor risiko kelembaban ruang keluarga

Tabel 4.8
Distribusi faktor risiko kelembaban ruang keluarga berdasarkan kasus dan kontrol di kota Semarang tahun 2003

Kelembaban ruang keluarga	Kategori Responden				Total	
	Kasus		Kontrol		<i>f</i>	%
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%		
>70 %	8	14,8	12	22,2	20	18,5
≤ 70 %	46	85,2	42	77,8	88	81,5
Jumlah	54	50	54	50	108	100

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 4.8 di dapat hasil $OR = 0,61$ (95 % $CI OR = 0,227 - 1,634$). Hasil perhitungan *Chi-Square* test tidak signifikan, yaitu nilai $p = 0,322$.

4.2.7. Faktor risiko tempat penampungan air yang berjentik

Tabel 4.9

Distribusi faktor risiko tempat penampungan air yang berjentik berdasarkan kasus dan kontrol di kota Semarang tahun 2003

Tempat penampungan air yang berjentik	Kategori Responden				Total	
	Kasus		Kontrol		f	%
	f	%	f	%		
Ada	40	74,1	14	25,9	54	50
Tidak ada	14	25,9	40	74,1	54	50
Jumlah	54	50,0	54	50,0	108	100

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 4.9 di dapat hasil $OR = 8,16$ (95 % $CI OR = 3,452 - 19,305$) dapat dikatakan bahwa anak yang tinggal dalam rumah dimana terdapat tempat penampungan air yang berjentik mempunyai risiko terkena infeksi virus dengue sebanyak 8,2 kali dari pada anak yang tinggal dalam rumah dimana tidak terdapat tempat penampungan air yang berjentik. Hasil perhitungan *Chi-Square* test signifikan, yaitu nilai $p = 0,0001$.

4.2.8. Faktor risiko barang-barang bekas yang berjentik

Tabel 4.10

Distribusi faktor risiko barang-barang bekas yang berjentik berdasarkan kasus dan kontrol di kota Semarang tahun 2003

Barang-barang bekas yang berjentik	Kategori Responden				Total	
	Kasus		Kontrol		f	%
	f	%	f	%		
Ada	17	56,7	37	47,4	54	50
Tidak ada	13	43,3	41	52,6	54	50
Jumlah	30	27,8	78	72,2	108	100

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 4.10 di dapat hasil $OR = 1,45$ (95 % $CI OR = 0,621 - 3,383$). Hasil perhitungan *Chi-Square* test tidak signifikan, yaitu nilai $p = 0,390$.

4.2.9. Faktor risiko interval menguras tempat penampungan air

Tabel 4.11

Distribusi faktor risiko interval menguras tempat penampungan air berdasarkan kasus dan kontrol di kota Semarang tahun 2003

Interval menguras tempat penampungan air	Kategori Responden				Total	
	Kasus		Kontrol		f	%
	f	%	f	%		
> 7 hari	41	74,5	13	24,5	54	50
≤ 7 hari	14	25,5	40	75,5	54	50
Jumlah	55	50,9	53	49,1	108	100

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 4.11 di dapat hasil $OR = 9,01$ (95 % $CI OR = 3,769 - 21,542$) dapat dikatakan bahwa anak yang tinggal dalam rumah dengan interval menguras tempat penampungan air lebih dari tujuh hari diantara dua kegiatan menguras TPA mempunyai risiko terkena infeksi virus dengue sebesar 9 kali dari pada anak yang tinggal dalam rumah dengan interval menguras TPA kurang dari atau sama dengan tujuh hari diantara dua kegiatan menguras TPA. Hasil perhitungan *Chi-Square* test signifikan, yaitu nilai $p = 0,0001$.

4.2.10. Faktor risiko kebiasaan anak tidur siang

Tabel 4.12

Distribusi faktor risiko kebiasaan anak tidur siang berdasarkan kasus dan kontrol di kota Semarang tahun 2003

Kebiasaan anak tidur siang	Kategori Responden				Total	
	Kasus		Kontrol		f	%
	f	%	f	%		
Ya	28	59,6	26	42,6	54	50
Tidak	19	40,4	35	57,4	54	50
Jumlah	47	43,5	61	56,5	108	100

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 4.12 di dapat hasil *OR* = 1,98 (95 % *CI OR* = 0,916 – 4,296). Hasil perhitungan *Chi-Square* test tidak signifikan, yaitu nilai $p = 0,081$.

4.2.11. Faktor risiko kebiasaan pakai obat anti nyamuk/repellent pada waktu anak tidur siang

Tabel 4.13

Distribusi faktor risiko kebiasaan pakai obat anti nyamuk/repellent pada waktu anak tidur siang berdasarkan kasus dan kontrol di kota Semarang tahun 2003

Kebiasaan pakai obat anti nyamuk/repellent pada waktu anak tidur siang	Kategori Responden				Total	
	Kasus		Kontrol		f	%
	f	%	f	%		
Ya	11	57,9	43	48,3	54	50
Tidak	8	42,1	46	51,7	54	50
Jumlah	19	17,6	89	82,4	108	100

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 4.13 di dapat hasil *OR* = 1,47 (95 % *CI OR* = 0,541 – 4,003). Hasil perhitungan *Chi-Square* test tidak signifikan, yaitu nilai $p = 0,448$.

Tabel 4.14
Rekapitulasi hubungan variabel faktor lingkungan terhadap
kejadian infeksi virus dengue di kota Semarang tahun 2003

No	Faktor Risiko	Kategori	OR	95 % CI	Nilai <i>p</i>
1	Jenis kelamin	1. Laki-laki 2. Perempuan	1,2	0,5 – 2,5	0,700
2	Status gizi	1. Kurang 2. Baik	3,9	1,7 – 9,0	0,001
3	Luas ventilasi	1. < 10 % 2. ≥10 %	3,1	1,4 – 6,9	0,004
4	Intensitas pencahayaan alam ruang keluarga	1. < 60 lux 2. ≥ 60 lux	2,7	1,2 – 6,0	0,012
5	Suhu ruang keluarga	1. > 30 °C 2. ≤30 °C	0,7	0,1 – 4,1	0,647
6	Kelembaban ruang keluarga	1. > 70 % 2. ≤70 %	0,6	0,2 – 1,6	0,332
7	Tempat penampungan air yang berjentik	1. Ada 2. Tidak ada	8,2	3,5 – 19,3	0,0001
8	Barang-barang bekas yang berjentik	1. Ada 2. Tidak ada	1,5	0,6 – 3,4	0,390
9	Interval menguras TPA	1. >7 hari 2. ≤7 hari	9,0	3,8 – 21,5	0,0001
10	Kebiasaan anak tidur siang	1. Ya 2. Tidak	2,0	0,9 – 4,3	0,081
11	Kebiasaan pakai obat anti nyamuk/repellent pada waktu anak tidur siang	1. Ya 2. Tidak	1,5	0,5 – 4,0	0,448

4.3. Analisis multivariat

Variabel yang dimasukkan ke dalam analisis multivariat adalah variabel-variabel yang secara teori di duga berhubungan dengan kejadian infeksi virus dengue dan secara statistik mempunyai kemaknaan kurang dari 0,25. Berdasarkan hasil analisis bivariat di dapat 6 (enam) variabel bebas yang mempunyai nilai $p < 0,25$ dan dapat dijadikan variabel terpilih untuk analisis multivariat. Variabel bebas yang terpilih adalah luas ventilasi, intensitas pencahayaan alam ruang keluarga, tempat penampungan air (TPA) yang berjentik, interval menguras TPA, kebiasaan anak tidur siang dan status gizi. Analisis multivariat yang digunakan adalah analisis regresi ganda logistik dengan seleksi *stepwise*.

Tabel 4.15
Variabel bebas yang terpilih untuk analisis multivariat

No	Faktor Risiko	Kategori	OR	95 % CI	Nilai p
1	Status gizi	1. Kurang 2. Baik	3,9	1,7 – 9,0	0,001
2	Luas ventilasi	1. < 10 % 2. ≥ 10 %	3,1	1,4 – 6,9	0,004
3	Intensitas pencahayaan alam ruang keluarga	1. < 60 lux 2. ≥ 60 lux	2,7	1,2 – 6,0	0,012
4	Tempat penampungan air yang berjentik	1. Ada 2. Tidak ada	8,2	3,5 – 19,3	0,0001
5	Interval menguras TPA	1. > 7 hari 2. ≤ 7 hari	9,0	3,8 – 21,5	0,0001
6	Kebiasaan anak tidur siang	1. Ya 2. Tidak	2,0	0,9 – 4,3	0,081

4.4. Pemilihan variabel yang dijadikan model

Pemilihan variabel yang signifikan dilakukan terhadap semua variabel bebas yang terpilih. Sedangkan variabel bebas yang nilainya tidak signifikan dikeluarkan. Model terbaik dipilih dengan nilai signifikan kurang dari 0,05 ($p < 0,05$). Hasil analisis regresi ganda logistik dapat dilihat pada tabel 4.19.

Tabel 4.16

Hasil analisis regresi ganda logistik antara status gizi, luas ventilasi, intensitas pencahayaan alam ruang keluarga, tempat penampungan air yang berjentik, interval menguras tempat penampungan air dan kebiasaan anak tidur siang terhadap kejadian infeksi virus dengue di kota Semarang tahun 2003

No	Faktor Risiko	β	OR	95 % CI	Nilai p
1	Status gizi	1,337	3,8	1,3 – 11,1	0,014
2	Luas ventilasi	0,796	2,2	0,8 – 6,3	0,136
3	Intensitas pencahayaan alam ruang keluarga	-0,385	0,7	0,1 – 7,2	0,681
4	Tempat penampungan air yang berjentik	2,442	11,5	3,7 – 35,4	0,0001
5	Interval menguras TPA	2,440	11,5	3,8 – 35,1	0,0001
6	Kebiasaan anak tidur siang	-0,695	0,5	0,1 – 2,3	0,366

Hasil analisis semua variabel terpilih di atas terlihat variabel dengan nilai $p > 0,05$ perlu dikeluarkan dari model. Variabel bebas yang berpengaruh secara signifikan dengan kejadian infeksi virus dengue adalah status gizi, tempat penampungan air yang berjentik dan interval menguras TPA.

Dari proses analisis yang dilakukan hanya ada 3 (tiga) model akhir variabel bebas yang signifikan berpengaruh dengan kejadian infeksi virus dengue. Dapat di lihat pada tabel 4.17 di bawah ini.

Tabel 4.17

Hasil analisis model akhir regresi ganda logistik antara status gizi, tempat penampungan air yang berjentik dan interval menguras tempat penampungan air terhadap kejadian infeksi virus dengue di kota Semarang tahun 2003

No	Faktor Risiko	β	OR	95 % CI	Nilai <i>p</i>
1	Status gizi kurang	1,337	3,8	1,3 – 11,1	0,014
2	Tempat penampungan air yang berjentik	2,442	11,5	3,7 – 35,4	0,0001
3	Interval menguras TPA (> 7 hari)	2,440	11,5	3,8 – 35,1	0,0001

Hasil analisis model akhir menunjukkan bahwa tempat penampungan air yang berjentik dan interval menguras TPA merupakan variabel yang lebih dominan terhadap kejadian infeksi virus dengue di bandingkan dengan status gizi.

4.5. Probabilitas untuk kejadian infeksi virus dengue

Salah satu keistimewaan analisis regresi ganda logistik adalah kemampuannya menaksir probabilitas individu untuk sakit (kejadian infeksi virus dengue) atau meninggal berdasarkan nilai-nilai sejumlah variabel bebas yang diukur.

Peluang untuk mengalami “peristiwa” (penyakit atau kematian) dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots b_kX_k)}}$$

Keterangan :

p = peluang untuk mengalami sakit atau efek

a = konstanta atau *intersep*

$b_1, b_2, b_3, \dots, b_k$ = koefisien regresi variabel bebas

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$ = variabel bebas yang pengaruhnya akan diteliti

e = bilangan logaritma natural (2,71828)

Berdasarkan hasil model akhir regresi ganda logistik, maka dapat ditentukan probabilitas kejadian infeksi virus dengue berdasarkan variabel bebas adalah sebagai berikut :

$$p = \frac{1}{1 + 2,71828^{-(-5,969 + 0,913X_1 + 2,321X_2 + 2,480X_3)}}$$

Keterangan :

a = konstanta = -5,969

b_1 = status gizi = 1,337

b_2 = koefisien regresi tempat penampungan air yang berjentik = 2,442

b_3 = Koefisien regresi interval mengukur TPA = 2,440

e = 2,71828

$$p = \frac{1}{1 + 2,71828^{-\{-5,969 + 1,337(\text{statgiz}) + 2,442(\text{jenttpa}) + 2,440(\text{intkur})\}}}$$

Dengan persamaan tersebut, kita dapat membuat peramalan tentang probabilitas (risiko) individu untuk mengalami kejadian infeksi virus dengue. Sebagai contoh : andaikata anak (subyek penelitian) mempunyai nilai-nilai variabel bebas sebagai berikut :

- a. Anak dengan status gizi kurang.
- b. Terdapat tempat penampungan air (TPA) yang berjentik.
- c. Kebiasaan menguras TPA lebih dari 7 hari di antara dua kegiatan menguras TPA selama 1 bulan terakhir.

Maka probabilitas anak untuk terinfeksi virus dengue dapat dihitung sebagai berikut :

$$p = \frac{1}{1 + 2,71828^{-\{-5,969 + 1,337(\text{statgiz}) + 2,442(\text{jenttpa}) + 2,440(\text{intkur})\}}}$$

$$p = \frac{1}{1 + 2,71828^{-\{-5,969 + 1,337(1) + 2,442(1) + 2,440(1)\}}}$$

$$p = 0,56$$

Artinya, anak dengan status gizi kurang , di dalam rumahnya terdapat TPA yang berjentik dan kebiasaan menguras TPA lebih dari 7 hari diantara dua

kegiatan menguras TPA selama satu bulan terakhir, mempunyai probabilitas untuk terinfeksi virus dengue sebesar 56 % .

Bila variabel bebas masing-masing dihitung terpisah, maka :

- a. Anak dengan status gizi kurang mempunyai probabilitas untuk terkena infeksi virus dengue sebesar 60 %.
- b. Anak yang bertempat tinggal dimana terdapat tempat penampungan air berjentik mempunyai probabilitas untuk terkena infeksi virus dengue sebesar 64 %.
- c. Anak yang bertempat tinggal dimana kebiasaan menguras TPA lebih dari 7 hari diantara dua kegiatan menguras TPA mempunyai probabilitas untuk terkena infeksi virus dengue sebesar 64 %.

BAB V

PEMBAHASAN

Sesuai dengan tujuan penelitian, yang akan dibahas adalah faktor-faktor risiko yang mempengaruhi kejadian infeksi virus dengue. Diharapkan dapat memberikan penjelasan dengan analisis data baik sekunder maupun hasil wawancara dan observasi di lapangan.

5.1. Model faktor penentu terjadinya infeksi virus dengue

Hasil dari analisis bivariat untuk menentukan variabel terpilih dengan nilai $p < 0,25$. Variabel bebas yang terpilih dengan nilai $p < 0,25$ yaitu : status gizi, luas ventilasi, intensitas pencahayaan alam ruang keluarga, tempat penampungan air (TPA) yang berjentik, interval menguras TPA dan kebiasaan anak tidur siang.

Semua variabel bebas yang terpilih dimasukkan secara bersamaan dalam analisis regresi ganda logistik. Variabel bebas yang terpilih berdasarkan hasil proses analisis dengan ketentuan nilai $p < 0,05$ hanya ada 3 (tiga), yaitu : status gizi, TPA yang berjentik dan interval menguras TPA.

5.1.1. Status gizi

Berdasarkan uji regresi ganda logistik, dapat dikatakan bahwa anak dengan gizi kurang mempunyai risiko terkena infeksi virus dengue sebanyak 3,8 kali dari pada anak dengan gizi baik.

Kaitan penyakit infeksi virus dengue dengan keadaan gizi kurang merupakan hubungan timbal-balik. Penyakit infeksi virus dengue dapat memperburuk keadaan gizi, dan keadaan gizi yang kurang dapat mempermudah terkena infeksi virus dengue. Keadaan gizi kurang dapat terjadi sebagai akibat pemasukan bahan makanan yang tidak tepat dan atau tidak mencukupi atau dapat juga timbul sebagai akibat penyerapan makanan yang tidak memadai. Masukan bahan makanan yang kurang, kebiasaan makan yang buruk, dan faktor-faktor emosional dapat membatasi pemasukan. Kebutuhan akan bahan-bahan makanan yang esensial mungkin akan meningkat selama terjadinya ketegangan, penyakit serta selama pemberian obat-obatan antibiotika atau katabolik atau anabolik. Keadaan kurang gizi dapat terjadi secara akut atau kronik, dapat sembuh atau tidak.

Hal ini sesuai dengan rekomendasi *Scientific Working Group on Dengue WHO* yang menyatakan bahwa status gizi yang kurang akan berpengaruh pada terjadinya infeksi virus dengue. ⁽⁸⁷⁾

Menurut Maria G Guzman dan Gustavo Kouri (2001), bahwa status gizi yang kurang akan berpengaruh pada terjadinya DBD pada 2 – 4 % individu. ⁽⁸⁸⁾

Sedangkan menurut Soegeng Soegijanto (2000), bahwa status gizi kurang merupakan faktor yang berpengaruh pada terjadinya infeksi virus dengue.

5.1.2. Tempat penampungan air yang berjentik

Berdasarkan uji regresi ganda logistik, dapat dikatakan bahwa anak yang di rumahnya terdapat tempat penampungan air yang berjentik mempunyai risiko terkena kejadian infeksi virus dengue 11,5 kali dari pada anak yang di rumahnya tidak terdapat tempat penampungan air yang berjentik.

Vektor DBD yang utama di Indonesia adalah *Aedes aegypti* yang keberadaannya tersebar luas di seluruh pelosok tanah air baik di kota atau di desa. Habitat yang sesuai untuk perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* adalah tempat penampungan air (TPA) yang berisi air bersih, tidak berhubungan langsung dengan tanah, bersifat tetap (tidak mengalir), terbuka. Jenis-jenis tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* dapat dikelompokkan sebagai berikut :

- a. Tempat penampungan air (TPA), untuk keperluan sehari-hari, seperti : drum, tangki reservoir, tempayan, bak mandi/wc, ember dan lain-lain.
- b. Tempat penampungan air bukan untuk keperluan sehari-hari seperti tempat minum burung, vas bunga, perangkap semut dan barang-barang bekas (ban, kaleng, botol, plastik dan lain-lain).

Tempat penampungan air alamiah seperti : lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, pelepah pisang, potongan bambu dan lain-lain. Selain itu *Aedes aegypti* juga lebih menyukai kontainer yang berwarna gelap dan terlindung dari sinar matahari.

Hasil penelitian Koopman JS, et al di Mexico (1991), bahwa individu yang bertempat tinggal dimana terdapat tempat penampungan air berjentik mempunyai risiko 1,9 kali terinfeksi virus dengue.

Hal ini sesuai dengan penelitian Widyana di Bantul (1998), bahwa subyek yang bertempat tinggal dimana terdapat tempat penampungan air berjentik mempunyai risiko 3,6 kali terkena penyakit DBD dari pada subyek yang bertempat tinggal dimana tidak terdapat tempat penampungan air yang berjentik.

Sedangkan hasil penelitian Chrisni Utami, et al di Semarang (1994), bahwa subyek yang bertempat tinggal dimana terdapat tempat penampungan air berjentik mempunyai risiko terkena penyakit DBD sebanyak 2,1 kali dari pada subyek yang bertempat tinggal dimana tidak terdapat tempat penampungan air berjentik.

Menurut Jose G Rigau-Perez et al (1998), bahwa individu yang bertempat tinggal dimana terdapat tempat penampungan air berjentik berisiko terinfeksi virus dengue.

Sedangkan hasil penelitian oleh Linnette Rodriguez-Figueroa et al di Puerto Rico (1995) menunjukkan bahwa terjadinya infeksi virus dengue berhubungan dengan adanya tempat penampungan air yang berjentik. ⁽⁸⁹⁾

Container Index adalah persentase dari perbandingan jumlah kontainer yang berjentik dengan jumlah kontainer yang diperiksa. Menurut penelitian Kaplan, JE et al di Mexico (1993) bahwa terdapat korelasi yang positif antara angka infeksi virus dengue dengan *container*

index dan menyarankan kemungkinan penggunaan *container index* sebagai instrumen pada lingkungan dengan risiko tinggi penyebaran virus dengue.

Secara keseluruhan, pada 108 rumah di dapatkan 26 kontainer berisi air yang berjentik (terdiri dari 20 TPA dan 6 barang bekas) dari 524 kontainer (terdiri dari 386 TPA dan 138 barang bekas). Dengan demikian dapat diketahui *Container Index* sebesar 4,96 %. Jadi persentase kontainer yang positif jentik *Aedes aegypti* adalah 4,96. Berdasarkan *WHO Density Figure* (skala 1-9), persentase kontainer positif jentik termasuk dalam *WHO Density Figure* skala 2 yang berarti secara signifikan berisiko.

5.1.3. Interval menguras TPA

Berdasarkan uji regresi ganda logistik, dapat dikatakan bahwa anak yang tinggal di tempat dengan kebiasaan menguras TPA lebih dari 7 hari di antara dua kegiatan menguras TPA mempunyai risiko terkena kejadian infeksi virus dengue 11,5 kali dari pada anak yang tinggal di tempat dengan kebiasaan menguras TPA kurang dari atau sama dengan 7 hari di antara dua kegiatan menguras TPA selama satu bulan terakhir.

Salah satu kegiatan dalam pelaksanaan pemberantasan sarang nyamuk (PSN) adalah pengurasan TPA sekurang-kurangnya dalam frekuensi 1 minggu sekali karena secara umum stadium pradewasa *Aedes aegypti* di daerah tropis memerlukan waktu 7 hari untuk menjadi nyamuk. Dengan demikian setiap TPA selama minimal 7 hari merupakan tempat perindukan yang potensial.

Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini hampir sama dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Widyana di Bantul (1997), bahwa responden yang mempunyai kebiasaan menguras TPA lebih dari 7 hari mempunyai risiko 6,4 kali terkena penyakit DBD dari pada responden yang mempunyai kebiasaan menguras TPA kurang dari atau sama dengan 7 hari.

Sedangkan hasil penelitian oleh Chrisni Utami, et al di Semarang (1994), bahwa individu yang mempunyai kebiasaan menguras TPA sekali dalam lebih dari seminggu mempunyai mempunyai risiko 3,3 kali terkena DBD dari pada individu yang mempunyai kebiasaan menguras TPA lebih dari sekali dalam seminggu.

Hasil penelitian oleh Alpana Bohra ,et al di India (2001) menunjukkan bahwa frekuensi menguras TPA sekali dalam lebih dari 7 hari mempunyai kontribusi yang positif pada infeksi virus dengue. ⁽⁹⁰⁾

5.2. Keterbatasan penelitian

Keterbatasan penelitian ini, antara lain :

- a. Variabel manifestasi dari infeksi virus dengue, seperti : DD, DBD dan DSS tidak dilakukan pengukuran dan analisis karena keterbatasan waktu, biaya dan teknik.
- b. Kemungkinan adanya bias informasi berupa *recall bias* dan bias pewawancara. Untuk menguranginya dilakukan *cross check* dengan data penelitian kohort Indonesia-Belanda dan wawancara ulang. ⁽⁹¹⁾

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

6.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Faktor intrinsik, yaitu : status gizi kurang merupakan faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian infeksi virus dengue.
- b. Faktor intrinsik, yaitu : jenis kelamin merupakan faktor risiko yang tidak berpengaruh terhadap kejadian infeksi virus dengue.
- c. Faktor lingkungan fisik, yaitu : tempat penampungan air yang berjentik merupakan faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian infeksi virus dengue.
- d. Faktor lingkungan fisik, yaitu : luas ventilasi, intensitas pencahayaan alam ruang keluarga, suhu ruang keluarga, kelembaban ruang keluarga dan barang bekas berjentik merupakan faktor risiko yang tidak berpengaruh terhadap kejadian infeksi virus dengue.
- e. Faktor lingkungan non fisik, yaitu : interval menguras tempat penampungan air lebih dari 7 hari merupakan faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian infeksi virus dengue.
- f. Faktor lingkungan non fisik, yaitu : kebiasaan anak tidur siang dan kebiasaan pakai obat nyamuk/repellent waktu anak tidur siang

merupakan faktor risiko yang tidak berpengaruh terhadap kejadian infeksi virus dengue.

- g. Probabilitas untuk kejadian infeksi virus dengue sebesar 56 % .

6.2. Saran-saran

Hasil penelitian ini diketahui bahwa beberapa faktor yang berkontribusi atau mendukung terjadinya infeksi virus dengue, yaitu : status gizi, tempat penampungan air yang berjentik dan interval menguras TPA, maka dapat disarankan kepada :

6.2.1. Pelaksana Program/Dinas/Instansi terkait

- a. Perlu upaya mengurangi infeksi virus dengue dengan titik berat pengelolaan terhadap faktor-faktor lingkungan tertentu, seperti : upaya perbaikan gizi anak, mengelola TPA dan barang bekas yang berpotensi menjadi tempat perindukan nyamuk dengan kegiatan 3 M (menguras TPA secara teratur sekurangnya seminggu sekali, menutup rapat TPA dan mengubur barang-barang bekas) serta membiasakan untuk menguras TPA dengan interval kurang dari 7 hari.
- b. Tindakan-tindakan pencegahan dan pemberantasan terutama difokuskan pada tindakan pembersihan tempat perkembangbiakan vektor dengan partisipasi aktif masyarakat dan terutama sektor pendidikan guna memperkenalkan program pencegahan dan pemberantasan DBD di sekolah dasar (rumah, komunitas dan bermain). ⁽⁶⁴⁾

6.2.2. Masyarakat

- a. Upaya kerja bakti yang dilakukan masyarakat harus lebih dimasyarakatkan dalam upaya memberantas wadah/*container* tempat perkembangbiakan *Aedes aegypti* dan menutup tempat penampungan air agar tidak menjadi tempat perkembangbiakan jentik nyamuk.
- b. Pembasmian jentik nyamuk *Aedes aegypti* melalui larvasidasi dan penebaran ikan pemakan jentik. ⁽⁶⁵⁾

6.2.3. Peneliti lain

Perlu kajian lebih mendalam tentang faktor risiko lingkungan terutama yang berhubungan dengan pemukiman.

BAB VII

RINGKASAN EKSEKUTIF

Infeksi virus dengue dapat memperlihatkan spektrum klinis bervariasi dari derajat paling ringan sampai berat. Infeksi virus dengue yang paling ringan dapat tidak menimbulkan gejala atau demam tanpa penyebab yang jelas, diikuti dengan demam dengue (DD), demam berdarah dengue (DBD) dan sindrom syok dengue (SSD). Spektrum klinis yang bervariasi ini memperlihatkan sebuah fenomena gunung es. DBD dan SSD sebagai kasus yang dirawat di rumah sakit merupakan puncak gunung es yang kelihatan diatas permukaan laut, sedangkan kasus-kasus yang tidak menimbulkan gejala dan DD merupakan dasarnya. Diperkirakan untuk setiap kasus SSD yang dijumpai di rumah sakit, telah terjadi 150 – 200 kasus dengue ringan. Kota Semarang termasuk daerah endemis DBD dimana selama tiga tahun berturut-turut ditemukan penderita DBD. Angka kematian akibat penyakit DBD adalah 0,5 tahun 1998, 0,2 tahun 1999, 0,56 tahun 2000, 1,01 tahun 2001 dan 0,46 tahun 2002.

Tujuan penelitian ini menganalisis pengaruh faktor lingkungan yang terhadap kejadian infeksi virus dengue, sedangkan alasan penelitian adalah penyakit DBD merupakan kasus yang cukup tinggi di kota Semarang dan memberikan informasi tentang faktor determinan risiko lingkungan pada kejadian infeksi virus dengue.

Populasi rujukan adalah semua anak sehat yang dinyatakan terinfeksi virus dengue dengan pemeriksaan imunoglobulin G positif sebagai kasus dan semua

anak yang dinyatakan tidak terinfeksi virus dengue dengan pemeriksaan imunoglobulin G negatif sebagai kontrol di wilayah kerja Puskesmas Pandanaran, Karangayu dan Bandharharjo, Kota Semarang. Populasi studi adalah anak sehat usia 5-6 tahun yang dinyatakan terinfeksi virus dengue dengan pemeriksaan imunoglobulin G positif sebagai kasus dan anak sehat usia 5-6 tahun yang dinyatakan tidak terinfeksi virus dengue dengan pemeriksaan imunoglobulin G negatif sebagai kontrol yang bertempat tinggal di wilayah kerja Puskesmas Pandanaran, Karangayu dan Bandharharjo, Kota Semarang. Besar sampel dalam penelitian ini menggunakan derajat kemaknaan sebesar 95 % dan presisi relatif sebesar 20 % dengan *Odds Ratio* antara 2,36 – 4,80, maka di dapat besar sampel sebanyak 47, ditambah 15 % sehingga menjadi 54 kasus dengan perbandingan antara kasus dan kontrol 1:1.

Desain penelitian adalah kasus kontrol, dapat mencari hubungan apakah faktor risiko dapat mempengaruhi dan faktor risiko yang menyebabkan kejadian infeksi virus dengue di Kota Semarang. Variabel bebas dalam penelitian ini meliputi : jenis kelamin, status gizi, luas ventilasi, intensitas pencahayaan alam ruang keluarga, suhu ruang keluarga, kelembaban ruang keluarga, TPA berjentik, barang bekas berjentik, interval menguras TPA, kebiasaan anak tidur siang, kebiasaan pakai obat anti nyamuk/repellent pada waktu anak tidur siang. Sedangkan variabel terikat, yaitu : kejadian infeksi virus dengue.

Metode analisis yang digunakan secara univariat di sajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan grafik. Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan variabel bebas dan variabel terikat, yaitu : uji hipotesis menggunakan

uji *Chi-Square* dan *Odds Ratio* digunakan untuk mengetahui kekuatan pengaruh suatu variabel bebas terhadap risiko penyakit. Sedangkan untuk mengetahui pengaruh secara bersamaan dari beberapa variabel digunakan analisis multivariat dengan regresi ganda logistik.

Uji secara bivariat menunjukkan faktor risiko, yaitu : status gizi, luas ventilasi, intensitas pencahayaan alam ruang keluarga, TPA yang berjentik, interval menguras TPA dan kebiasaan tidur siang, sedangkan pada uji regresi ganda logistik faktor risiko yang terbukti, yaitu: status gizi kurang ($OR = 3,8$; 95 % $CI OR = 1,3 - 11,1$), TPA yang berjentik ($OR = 11,5$; 95 % $CI OR = 3,7 - 35,4$) dan interval menguras TPA > 7 hari ($OR = 11,5$; 95 % $CI OR = 3,8 - 35,1$) menunjukkan pengaruh yang signifikan.

Berdasarkan hasil uji regresi ganda logistik, maka dapat disarankan : upaya pencegahan terhadap faktor-faktor lingkungan tertentu meliputi perbaikan gizi anak, mengelola TPA dan barang bekas yang berpotensi menjadi tempat perindukan nyamuk dengan kegiatan 3 M, membiasakan untuk menguras TPA dengan interval kurang dari 7 hari, penyuluhan kesehatan masyarakat secara menyeluruh dengan partisipasi aktif masyarakat dan koordinasi lintas sektoral terutama sektor pendidikan guna memperkenalkan program pencegahan dan pemberantasan DBD di sekolah dasar (rumah, komunitas dan bermain).

DAFTAR PUSTAKA

1. Soegijanto S. **Penyakit Infeksi Virus Dengue di Era Tahun 2000 dan Permasalahannya.** dalam : **Naskah Lengkap Simposium Tiga Dekade Demam Berdarah Dengue di Indonesia.** Jakarta: RS Sumber Waras, 2000: 1-11.
2. Soegijanto S. **Masalah Penyakit Demam Berdarah Dengue di Indonesia.** dalam : **Buku Naskah Lengkap KONIKA XI.** Jakarta: IDAI Pusat, 1999: 55-64.
3. World Health Organization. **Dengue haemorrhagic fever.** Diagnosis, treatment, prevention and control. 1997; 2/E.
4. Suroso T. Umar AI. **Epidemiologi dan Penanggulangan Demam Berdarah Dengue** dalam : **Demam Berdarah Dengue,** Naskah Lengkap, Pelatihan bagi Pelatih Dokter Spesialis Anak & Dokter Spesialis Penyakit Dalam Tatalaksana Kasus DBD. Jakarta : FKUI, 1999: (2) : 14-31.
5. Endy TP. Chunsuttiwat S. Nisalak A. Libraty DH. Green S. Rothman AL. Vaughn DW. Ennis FA. **Epidemiology of Inapparent and Symptomatic Acute Dengue Virus Infection : A Prospective Study of Primary School in Kamphaeng Phet, Thailand.** American Journal of Epidemiology, 2002 : 156 (1) : 40-50.
6. Burke DS. **A Prospective Study of Dengue of Dengue Infections in Bangkok.** Am J Trop Med Hyg, 1998: 42 (2): 172-180.
7. Gubler DJ. **Resurgent Vector-Borne Diseases as a Global Health Problem.** Emerging Infectious Disease, 1998: 4(3): 81-178.
8. Lennox RW. Arata AA. **Dengue Fever : An Environmental Plaque for the new Millenium.** <http://www.crosslink.net/ehp/dengue.pdf>, 1999: 1-10.
9. World Health Organization Regional Publication SEARO No.29. **Pencegahan dan Penanggulangan Penyakit Demam Dengue dan Demam Berdarah Dengue** (Terjemahan). WHO dan Departemen Kesehatan RI, 2003.
10. Overby KJ. **Pediatric Health Supervision In : Rudolph's Fundamentals of Pediatrics.** 3rd edition. USA: McGraw-Hill, 2002: (1) : 1-69.
11. Osborn LM. **Preventive Pediatrics In: Nelson Textbook of Pediatrics.** Philadelphia: WB Saunders, 1996: (5) : 18-22.
12. Slamet JS. **Manusia dan Lingkungan dalam : Kesehatan Lingkungan.** Edisi 4. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2002: (2) : 35-36.

13. Suharti C. van Gorp ECM. Setyawan H. Widiono H. Suharyo H. Djokomoeljanto R. Keuter M. Dolmans WMV. **Clinical picture in adult dengue fever (DF) and dengue haemorrhagic fever (DHF).** Second Indonesian Dutch Flemish Meeting on Infectious Disease and Immunology. Noordwijk, 1996.
14. Noor NN. **Mekanisme Penularan Penyakit dalam : Pengantar Epidemiologi Penyakit Menular.** Jakarta : Rineka Cipta, 1997: (5) : 52-63.
15. Yotopranoto S. **Bionomik Nyamuk *Aedes aegypti* dalam : Seminar Demam Berdarah Dengue "Mewaspada Demam Berdarah Dengue tahun 2000".** Surabaya: Tropical Disease Centre Universitas Airlangga, 2000: 53-63.
16. Sukana B. **Pemberantasan Vektor Demam Berdarah Dengue di Indonesia dalam : Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.** Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 1998: 15 – 20.
17. Kaplan JE. Eliason DA. **Epidemiologic Investigations of Dengue Infection in Mexico, 1990.** American Journal of Epidemiology, 1990: 42 (2): 335-343.
18. Koopman JS. **Determinants and Predictors of Dengue Infection in Mexico.** American Journal of Epidemiology, 1991: 120(5) : 1168-1178.
19. Rigau-Perez JG. Clark GG. **Dengue and Dengue Haemorrhagic Fever.** *The Lancet*, 1998 : 352 : 971-976.
20. Rebecca G. **Dengue Hamorrhagic Fever in Malaysia : A Review.** Southeast Asian J.Trop. Med. Pub.Hlth, 1987: 18(3): 278-283.
21. Colomer C. **Child Health Promotion in Europe In: Social Pediatrics.** Oxford: Oxford University Press, 1995: (31): 512-520.
22. World Health Organization. **Dengue and Dengue Haemorrhagic Fever: Fact Sheet No.117.** www.who.int/inf-fs/en/fact117, 1998.
23. Beaglehole R. Bonita R. Kjellström T. **Epidemiologi Penyakit Menular.** dalam : **Dasar-dasar Epidemiologi (terjemahan).** edisi 1. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1997: (7) :161-176.
24. Tai GK. **Dengue Surveillance in Singapore, 2000.** In : **Epidemiological News Bulletin..** www.env.gov.sg/info/publications/enb_news, 2001: 27(2): 9-11.
25. Tai GK. **Changing Seroepidemiology Dengue Virus Infection in Singapore, 2000.** In : **Epidemiological Newsletin..** www.env.gov.sg/info/publications/enb_news, 2001: 27 (2) : 12-13.

26. Ahmad AH. Yap HH. **Biology of Mosquitoes in relation to the Transmission of Human Diseases** In: **Workshop Manual on Biology & Control of Urban Pests** 25 – 29 August 1997. Penang : VCRU Science Series, 1997 : 3 : 14-17.
27. Rozendaal JA. **Vector control : Methods for Use by Individuals and Communities**. Geneva: World Health Organization, 1997: 1 : 38-39.
28. Junadi P. **Hubungan, Perbedaan dan Pengaruh**. dalam : **Pengantar Analisis Data**. Edisi 1. Jakarta: Rineka Cipta: 5 : 62-80.
29. Utami C. Hadisaputro S. Karnadi E. **Beberapa Faktor Risiko yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue**. *Medika*, 1995: 3 : 201-204.
30. Widyana. **Faktor-Faktor Risiko yang Mempengaruhi Kejadian DBD di Kabupaten Bantul**. *Jurnal Epidemiologi Indonesia*, 1998: 1(2) : 7-11.
31. Jawetz E. Melnick JL Adelberg EA. **Penyakit-penyakit Virus melalui Artropoda**. dalam : **Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan** (terjemahan). Edisi 24. Jakarta: EGC: 30 : 497-498.
32. CDC Division of Vector-Borne Infectious Disease. **Dengue Fever Home**. www.cdc.gov/ncidod/dvbid/dengue/index, 2001: 1-3.
33. Guzman M.G. Gustavo K. **Dengue: an update**. *The Lancet Infectious Disease*, 2002: 2 : 33-40.
34. Gubler DJ. **Dengue and Dengue Haemorrhagic Fever**. *Clinical Microbiology Reviews*, 1998 :11 (3): 480-496.
35. Suroso T. **Pencegahan dan Penanggulangan Demam Berdarah Dengue (DBD) di Masyarakat**. Pertemuan KONIKA IDAI, 1999.
36. Novriani H. **Respon Imun dan Derajat Kesakitan Demam Berdarah Dengue dan Dengue Shock Syndrome**. *Cermin Dunia Kedokteran*, 2002: 134: 46-49.
37. Hadinegoro SR **Imunopatogenesis Demam Berdarah Dengue : Pendekatan Immunologis Berbagai Penyakit Alergi dan Infeksi**. Jakarta : FKUI, 2001: 41-57.
38. Soewarno. **Tanda dan Gejala Klinik Demam Berdarah Pada Anak**. Seminar Pemeriksaan Laboratorium DHF & Pemantapan Mutu serta Sosialisasi SK Menkes No. 4/2002 Tentang Laboratorium Klinik, 2002: 3 : 17-

39. Azwar A. **Penyakit Sebagai Salah Satu Masalah Kesehatan**. dalam : **Pengantar Epidemiologi**. Edisi Revisi. Jakarta: Bina Rupa Aksara, 1999: 5 : 34 – 40.
40. Pan American Health Organization. **Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever in the Americas : Guidelines for Prevention and Control**. Washington: PAHO, 1994 : 28-31.
41. Norman GG. Knudsen AB. The Rise and Spread of Dengue, Dengue Haemorrhagic Fever and Its Vectors, 1950-1990. In : **Dengue Bulletin**. India: WHO Regional Office for South-East Asia, 1997: 21: 123-127.
42. Jelantik IGG. Gerudug NMER. Gunawan S. Muttaqin Z. **Seroepidemiologi Infeksi Virus Dengue Pada Anak-Anak dan Remaja di Mataram**. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI, 1998: 1-14.
43. Poerwosoedarmo S. **Demam Berdarah Dengue**. **Medika**, 1995: 21: 793 – 803.
44. Supriasa IDN. Bakri B. Fajar I. **Antropometri Gizi**. dalam : **Penilaian Status Gizi**. Jakarta: EGC, 2001: 26-85.
45. World Resource Institute. **The Spread of Dengue Hemorrhagic Fever : World Resources 1998 – 1999**. www.google.com.
46. Hadinegoro SR. Soegijanto S. Wuryadi S. Suroso T. **Tatalaksana Demam Dengue/Demam berdarah Dengue**. Departemen Kesehatan: Dirjen Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman, 1999: 1-10.
47. Rakesh K. Kumar K. Singh K.G. 1997. **Breeding of *Aedes aegypti* and Its Impact on Dengue/DHF in Rural Areas**. **Dengue Bulletin**, 1997: 21: 93-95.
48. Daly HV. Doyen JT. Ehrlich R. 1981. **Biotic and Physical Factors of The Environment**. In : **Introduction to Insect Biology and Diversity**. Tokyo: Kosaido, 1981: 11: 167-182.
49. Murti B. **Mengukur Kekuatan Asosiasi dan Menguji Kemaknaan Asosiasi**. dalam : **Penerapan Metode Statistik Non-Parametrik dalam Ilmu-ilmu Kesehatan**. Jakarta: Gramedia, 1996: 9: 124-132.
50. Floore Tom. **Mosquito Information**. American Mosquito Control Association, 1999: 1-9.

51. Agoes R. **Studi Bionomik Nyamuk *Aedes aegypti* (Linnaeus,1762) Strain Geografis Bandung : Pola Perkembangbiakan pada Berbagai Temperatur dan Jenis Media Air serta Kemampuannya dalam Mentransmisikan Virus Dengue secara Transovarial** (Disertasi). Universitas Padjadjaran Bandung, 1996.
52. Tun-Lin W. **Studies on The Ecology and Biology of *Aedes aegypti* Immatures in Queensland,with Special Reference to Improved Surveillance.** The University of Queensland, 1997: www.sph.uq.edu.au/acithn/thesis: 1-3.
53. Flemming M. Gibney S. **Major Foci of *Aedes aegypti*, The Principal Vector of Dengue, in Two Villages of Northeast Thailand.** www.acithn.ug.edu.au/, 1997: 1-3.
54. Aryati. **Aspek Laboratoris Demam Berdarah Dengue.** dalam: **Seminar Demam Berdarah Dengue.** Surabaya:Tropical Disease Centre Universitas Airlangga, 2000: 23 – 29.
55. Hayes CG. Phillips IA. Callahan JD. Griebenow WF. Hyams KC. Wu-Shuenn J, Watts DM. **The Epidemiology of Dengue Virus Infection Among Urban, Jungle and Rural Populations in The Amazon Region of Peru.** *Am.J.Trop.Med.Hyg* , 1996: 55(4) : 459-463.
56. Duane JG. **Epidemic Dengue/Dengue Haemorrhagic Fever : A Global Public Health Problem in the 21st Century.** In : *Dengue Bulletin* , 1997: 21: 1-13.
57. Focks DA. Daniels E. Haele DG. Keesling JE. **A Simulation Model of The Epidemiology of Urban Dengue Fever : Literature Analysis, Model Development, Preliminary Validation and Samples of Simulation Results.** *Am. J.Trop. Hyg*, 1995: 53(5) : 489-506.
58. Heng BH. Goh KT. Neo KS. **Environmental Temperature, *Aedes aegypti* House Index and Rainfall as Predictors of Annual Epidemics of Dengue Fever and Dengue Haemorrhagic Fever in Singapore.** In: *Dengue in Singapore.* Singapore: Institute of Environmental Epidemiology, 1998: 10: 138-149.
59. Thu HM. Aye KM. Thein S.**The Effect of Temperature and Humidity on Dengue Virus Propagation in *Aedes aegypti* Mosquitos.** *South East Asian J Trop Med Public Health*, 1998: (2) : 12-22.

60. Patz JA. Willem JM. **Dengue Fever Epidemic Potential as Projected by General Circulation Models of Global Climate Change. Environmental Health Perspective**, 1998: 106 (3) : 1-9.
61. Gubler DJ. Clark GG. **Community-Based Integrated Control of *Aedes aegypti* : A Brief Overview of Current Programs.** Am.J.Trop.Med.Hyg, 1994: 50(6) : 50-60.
62. Sumadji. **Kesukaan Nyamuk *Aedes aegypti* pada Berbagai Tempat Penampungan Air Sesuai dengan Jenis Bahannya Sebagai Tempat Perindukan.** Jurnal Epidemiologi Indonesia, 1998 : 1-8.
63. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 829/MENKES/SK/VII/1999 tentang **Persyaratan Kesehatan Perumahan** Tanggal 20 Juli 1999. 1-16.
64. WHO : The South East Asia and Western Pacific Regions. **Dengue/Dengue Haemorrhagic Fever Prevention and Control Programme in Indonesia. Dengue Bulletin**, 2000: 24 : 134-136.
65. Mangunwijaya YB. **Kalor dan Suhu.** dalam : **Pengantar Fisika Bangunan.** Jakarta: Djambatan, 2000: 6 : 115-142.
66. Perich MJ. Davila G. Turner A. Garcia A. Nelson M. **Behavior of Resting *Aedes aegypti* (Culicidae: Diptera) and Its Realtion to Ultra-low Volume Adulticide Efficacy in Panama City, Panama.** Journal of Medical Entomology, 2000: 37 (4): 541-545.
67. Rosenbaum J. Nathan MB. Ragoonansingh R. Rawlins S. Gayle C. Chadee DD. Lloyd LS. **Community Participation in Dengue Prevention and Control : A Survey Knowledge, Attitude and Practice in Trinidad and Tobago.** Am.J.Trop.Med.Hyg, 1995: 53(2) : 111-117.
68. WHO. **Surveillance-Vector Surveys.** In : **Guidelines for Dengue Surveillance and Mosquito Control.** Manila: WHO Regional for The Western Pacific, 1995: 3: 17-30.
69. Boesri H. **Penentuan Indikator Entomologi dalam Penularan Penyakit Demam berdarah Dengue. Laporan Akhir Penelitian Rutin 1997-1998,** 1998: 1-12.
70. World Health Organization. **WHO Recommended Surveillance Standards.** Department of Communicable Disease Surveillance and Response, 1999: 39-40.

71. Ha DQ. **Evaluation of Commercial Pathozyme Dengue IgM dan IgG Test for Serodiagnosis of Dengue Virus Infection.** *Dengue Bulletin*, 2000: 24: 97-102.
72. Yatim F. **Use of Dengue Blot IgG Test as an Epidemiological Tool for Assesing Incidence of DHF in Communities.** *Dengue Bulletin*, 1997: 21: 119.
73. Focks DA. Daniels E. Haile DG. Keesling JE. **A Simulation Model of The Epidemiologi of Urban Dengue Fever : Literature Analysis, Model Development, Preliminary Validation, and Samples of Simulation Results.** *Am.J.Trop.Med.Hyg*, 1995: 53(5):489-506.
74. Andersen RM. **Revisiting Behavioral Model and Access to Medical Care : Does It Matter ?** *Journal of Health and Social Behaviour*, 1995: 36: 1-10.
75. Sastroasmoro S. Ismael S. **Penelitian kasus-kontrol.** dalam : **Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis.** Edisi 2. Jakarta : Sagung Seto, 2002: 8 : 110 – 127.
76. Rothman JK. **Jenis-jenis Penelitian Epidemiologik.** dalam : **Epidemiologi Modern** (terjemahan). Edisi 2. Yogyakarta: Essentia Medica, 1995: 6 : 73-109.
77. Fletcher RH. Fletcher SW. Wagner EH. **Penyakit Langka.** dalam: **Sari Epidemiologi Klinik** (terjemahan). Edisi 2. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1992: 10 : 265-288.
78. Gordis L. **Case Control and Cross Sectional Studies.** In: **Epidemiology.** 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders, 2000: 9: 140-154.
79. Collaboration Study on Dengue Indonesia-Netherlands. **Protocol Dengue Cohort Study**, 2001. 3-18.
80. Lemeshow S. Hosmer DW. Klar J. **Besar Sampel Untuk Penelitian Kasus-Pembanding.** dalam: **Besar Sampel Dalam Penelitian Kesehatan** (terjemahan). Edisi 1. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1997: 1(3) : 21-26.
81. Sugianto. **Metode Pengambilan Sampel Bertahap (Multistage Sampling).** dalam : **Teknik Sampling.** Jakarta: Gramedia, 2001: 9: 98- 107.
82. Focus Technologies. **Dengue Fever Virus ELISA IgG : Product Code EL1500G.** California, 2001: 1-4.

83. Gozali I. **Logistic Regression.** dalam : **Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS.** Edisi 2. Semarang: BP Undip, 2001: 7: 120-130.
84. Friedman GD. **Making Sense out of Statistical Associations and Introduction to Multivariate Analysis.** In : **Primer of Epidemiology .** 4th ed. San Francisco: McGraw-Hill, 1994: 11: 194-244.
85. Murti B. **Analisis Regresi Ganda Logistik.** dalam : **Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi.** Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1997: 22 : 367-389.
86. Elwood JM. **Confounding.** In : **Critical Appraisal of Epidemiological Studies and Clinical Trials.** 2nd ed. Oxford: Oxford University Press, 2000: 6: 116-158.
87. WHO. **Scientific Working Group on Dengue 3-5 April 2000 Geneva, Switzerland.** www.who.int/tdr, 2000: 1-10.
88. Guzman MG. Gustavo K. **Dengue: an update.** *The Lancet Infectious Disease*, 2002: 2 : 33-40.
89. Rodriguez-Figueroa L, Rigau-Perez JG. Suarez EL. Reiter P. **Risk Factors for Dengue Infection During an Outbreak in Yanes, Puerto Rico in 1991.** *Am.J.Trop.Med.Hyg*, 1995: 52(6): 496-502.
90. Bohra A. **Application of GIS in Modelling of Dengue Risk based on Socio-Cultural Data : Case of Jalor, Rajasthan.** Centre for Remote Imaging, Sensing and Processing, 2001: 1-6.
91. Schlesselman JJ. **Source of Bias.** In : **Case Control Studies Design, Conduct, Analysis.** New York: Oxford University Press, 1982: 5 : 124-143.
92. Elwood JM. **Selection of Subjects for Study.** In : **Critical Appraisal of Epidemiological Studies and Clinical Trials.** 2nd ed. Oxford: Oxford University Press, 2000: 4: 55-93.